Fadilla Mutiarawati

Menghindari Komputer Menjadi Hangus

Selalu periksa kembali konstruksi komputer Anda jika tidak ingin mencium bau hangus dan mendapatkan PC Anda hangus. Dan jangan pernah memasang benda rusak ke dalam komputer Anda jika ingin komputer tetap dapat bekerja dengan baik.

Banyak sekali konsumen yang datang ke tukang servis karena komputernya tercium bau hangus alias terbakar. Umumnya kejadian seperti ini tidak sepenuhnya merupakan kecelakaan, melainkan kesalahan pemiliknya sendiri yang kurang berhati-hati serta tidak terlalu peduli dengan komputernya. Yang paling sering mengalami hal seperti adalah komputer atau PC rakitan. Jarang sekali komputer atau PC *built-up* mengalami hal serupa. Mungkin saja hal ini disebabkan pada saat perakitan, komputer built-up atau *branded* selalu melalui perhitungan yang lebih matang. Atau mungkin juga karena komputer rakitan tidak dirakit dengan perhitungan dan ketelitian yang baik.

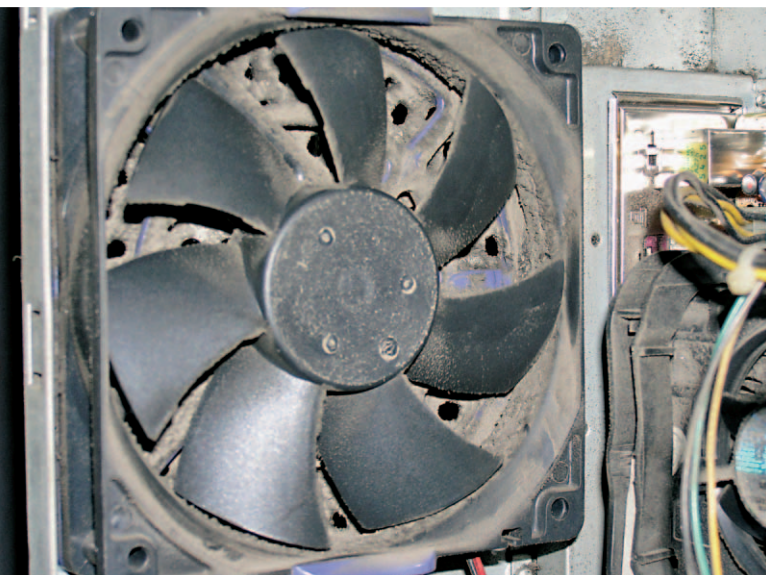
Saat ini banyak sekali para pemilik komputer rakitan yang gemar bereksperimen dengan komputernya, sehingga komputer sering kali mengalami perubahan-perubahan lingkungan. Misalnya RAM dan harddisk berubah, atau ada tambahan kartu baru dan sebagainya.

Sebenarnya selama perubahan tersebut sesuai dan tersusun dengan rapi hal ini tidak akan menjadi masalah. Yang menjadi masalah adalah apabila perangkat tambahan tersebut tidak sesuai atau penyusunan tidak rapi, maka komputer akan menderita. Tidak jarang penderitaan ini juga akan merugikan pemiliknya. Oleh sebab itu, pada saat Anda memperbaiki atau melakukan penambahan pada komputer jangan lupa untuk memeriksa kembali, agar tidak terjadi hal-hal yang tidak dinginkan. Jika hal-hal negatif yang tejadi hanyalah timbulnya suara-suara aneh tidak menjadi masalah, namun bila sampai membuat salah satu komponen terbakar dapat jadi petaka.

Untuk lebih jelasnya, berikut akan dijelaskan apa-apa saja yang dapat membuat komputer Anda hangus terbakar dan bagaimana menghindarinya.

Perangkat yang Tepat

"Kompatibel tidak?" Ini adalah pertanyaan yang harus Anda ajukan ketika akan membeli perangkat tambahan yang baru. Jika ternyata jawabannya adalah "tidak" jangan memaksa. Hal ini akan membuat perangkat tersebut tidak berfungsi atau sebaliknya akan membuat komputer Anda tidak mau bekerja. Bahkan untuk keadaan yang lebih ekstrim dapat membuat komputer terbakar.

Membeli perangkat bekas juga sama berbahayanya jika Anda belum yakin apakah masih dapat berfungsi dengan benar atau

Kotoran kipas dapat membuat kipas macet.

Jangan biarkan banyak logam penghantar listrik berserakan di komputer Anda.

Perhatikan juga kebersihan slot.

tidak. Sebaiknya bila memang akan menggunakan perangkat bekas Anda melakukan tes terlebih dahulu pada komputer si empunya atau pada toko Anda membeli perangkat tersebut.

Jangan pernah mencoba untuk melakukan tes terhadap perangkat bekas yang Anda beli pada komputer yang baru atau masih bagus. Sebab jika ternyata perangkat tersebut jelek atau kurang baik, komputer baru dapat menjadi korbannya. Salah satu kecelakaan fatal yang dapat terjadi adalah dengan terbakarnya sirkuit tempat perangkat tersebut diletakkan, atau dapat juga menjalar ke perangkat lain di dekatnya.

Susun dengan Benar

Selalu susun dengan benar setiap komponen yang ada dalam komputer Anda. Tidak jarang pada saat meletakkan komponen baru komponen lain akan ikut bergeser. Misalnya saja jika Anda meletakkan VGA baru, bisa saja sound card Anda ikut bergeser atau mungkin modem Anda akan tersenggol sedikit. Tidak ada salahnya jika diperiksa kembali, sebab jika dudukan kurang baik, maka tidak menutup kemungkinan akan terjadi hubungan singkat yang dapat menyebabkan komponen Anda dan dudukannya rusak. Jika dudukan komponen rusak, maka kemungkinan besar motherboard Anda juga kena dampaknya.

Oleh sebab itu, setiap kali Anda melakukan perubahan (copot-pasang komponen) perhatikan kembali dudukannya. Begitu juga apabila Anda meng-*upgrade* komputer Anda. Perhatikan setiap dudukan komponen. Apakah letak RAM sudah benar, VGA sudah benar, bagaimana dengan kipas processor apakah sudah terpasang dengan baik.

Jika sudah diperiksa dengan tiliti dan tidak ada yang salah, barulah nyalakan PC Anda kembali. Bila ada yang masih longgar kencangkan kembali. Jangan sampai gerakan yang Anda buat nantinya akan menggeser dan menyebabkan komputer terkena hubungan singkat.

Jika Komputer Berpindah

Memeriksa dudukan komponen tidak hanya dilakukan pada saat komputer Anda mengalami penambahan atau pengurangan. Tetapi, juga bila komputer baru saja mengalami perpindahan posisi.

Misalnya saja, Anda baru saja membawa pulang komputer dari kantor atau dari tempat lain, maka Anda harus kembali memeriksa apakah tidak ada yang bergeser dalam komputer Anda. Sebab dalam perjalanan bisa saja komputer Anda mengalami guncangan, yang mungkin saja guncangan tersebut mengakibatkan ada komponen dalam komputer yang melonggar, bergeser, atau lepas.

Dan perlu Anda waspadai, jangan pernah sekalipun Anda meletakkan komputer terlalu keras di lantai. Bukan saja hal ini akan menggeser komponen, tetapi juga dapat merusaknya.

Hubungan Singkat

Seperti layaknya sebuah komponen listrik yang tidak dapat saling bersinggungan, dalam komputer hal ini juga dapat saja terjadi. Misalnya sebuah kabel yang terbuka jatuh mengenai kaki salah satu kartu tambahan dan ujungnya lagi mengenai yang lain. Bila komputer dinyalakan, maka hubungan listrik yang tidak seharusnya terjadi antara satu kaki komponen dengan satu kaki lainnya dapat menyebabkan hubungan singkat yang sangat tidak diinginkan.

Oleh sebab itu, kapanpun Anda membuka *casing* komputer Anda sebelum menutupnya pastikan komputer dalam keadaan bersih. Apalagi jika Anda termasuk yang suka meletakkan tower PC secara horizontal atau tertidur. Memang sebaiknya sebuah casing diletakkan berdiri, karena apapun yang tergeletak di atas motherboard secara tidak sengaja dapat merosot turun.

Kipas Berfungsi Baik

Informasi yang sudah sangat umum diketahui publik adalah panas dapat membuat komputer Anda rusak. Salah satunya adalah dengan terjadinya kebakaran pada sebuah komponen yang panas tersebut. Oleh sebab itu, untuk menghindarinya setiap komputer wajib menggunakan pendingin. Sistem pendingin saat ini sangat bervariasi. Salah satu di antaranya yang masih sangat umum digunakan adalah kipas.

Bersihkan juga kotoran yang menyumbat PSU Anda.

Kipas bertugas untuk menyalurkan panas keluar dan udara dingin menggantikan. Kipas terletak dekat sekali dengan komponen yang paling sering menimbulkan panas. Salah satunya processor atau CPU sebuah video card. CPU sangat membutuhkan pendingin karena CPU merupakan perangkat yang selalu terakses setiap kali komputer dijalankan. Oleh sebab itu, umumnya untuk video card dengan RAM yang besar memiliki CPU yang disebut juga GPU. Bila GPU pada video card memiliki kecepatan yang sangat tinggi itu tandanya video card juga membutuhkan pendingin. Oleh sebab itu, tidak jarang video card-video card berkemampuan tinggi kali ini dijual lengkap dengan kipasnya.

Kegagalan sebuah alat pendingin akan sangat fatal. Misalnya bila pendingin processor tidak bekerja, maka hanya akan ada dua hal yang terjadi. Komputer tidak mau bekerja atau processor Anda akan terbakar. Bila hal ini terjadi tentu akan sangat disayangkan. Oleh sebab itu, memeriksa kesehatan alat pendingin sangatlah penting.

Untuk kipas, sebaiknya Anda rajin membersihkannya dan jika perlu berikan sedikit minyak agar perputarannya lebih lancar. Jangan biarkan ada rambut atau apapun yang melilit dan menyangkut sehingga membuat putaran kipas terhambat.

Jangan pernah lupa juga untuk memeriksa keadaan dudukan kipas. Jika melonggar sebaiknya segera diperbaiki, sebab bisa saja kelonggaran ini mengakibatkan putaran kipas tersendat. Kipas tidak hanya kecepatannya saja yang harus diperhitungkan, melainkan berapa banyak udara yang dapat diputar setiap kali komputer dinyalakan. Jika kecepatan terlalu besar, maka akan ada suara putaran yang mengganggu.

PSU yang Tepat

Selain tidak berfungsinya kipas, satu hal yang paling sering mengapa komputer mati dibawa ke tukang servis, karena power supply-nya rusak atau mengalami kegagalan. Umumnya pada saat power supply terkena serangan, efeknya dapat dirasakan oleh komponen lain yang tersambung langsung dengan kabel power dari power supply yang bersangkutan. Misalnya harddisk, floopy, dan masih banyak lagi. Oleh sebab itu sebaiknya Anda menggunakan power supply yang memang dapat diandalkan. Salah satu cara termudah memilihnya adalah dengan menilai merk dagangnya. Misalnya saja power supply (nama power supply yang terkenal).

Power supply berfungsi untuk menjembatani listrik dari rumah Anda ke dalam komputer. Oleh karenanya jika listrik di sekitar rumah Anda kurang baik, maka hal ini dapat menyebabkan komputer menjadi lelah atau tidak sanggup beradaptasi dengan naik turunnya listrik. Untuk alternatif jalan keluarnya, Anda juga dapat mengusulkan agar di rumah komputer bekerja dengan menggunakan perangkat tambahan yang dinamakan UPS.

Gunakan UPS.

Power supply juga harus bebas dari debu dan jangan pernah sampai kotor. Karena jika kotoran terlalu banyak menumpuk dapat mengakibatkan power supply sulit bekerja, sehingga mengarah menjadi terbakar dan menjalar ke mana-mana.

Jauhkan komputer Anda dari asap rokok.

Hindari Asap Rokok dan Bulu Binatang

Yang menjadi musuh lain yang tidak kalah menakutkannya untuk komputer Anda adalah debu dan kotoran. Sedangkan, kotoran yang paling berbahaya adalah bulu binatang khususnya bulu kucing.

Jauhkan komputer Anda (casing dan monitor) dari jangkauan kucing Anda. Sebab bulu kucing yang sangat halus dan tipis dapat masuk dengan mudah ke dalam komputer atau notebook Anda. Dan bila hal ini dibiarkan saja menumpuk, maka Anda juga yang mengalami akibatnya.

Jangan Sentuh Komputer yang Menyala

Jangan pernah menyentuh komponen pada saat komputer dinyalakan. Apalagi

mengubah *setting* alat secara teknis. Seperti halnya mencabut atau memindahkan kartu dan memory. Meskipun kemungkinan terbesar adalah gangguan yang terjadi pada sistem, tidak akan menutup kemungkinan akan dapat membuat hubungan singkat terjadi. Tentu saja hal ini dapat berdampak sangat fatal. Tidak hanya bagi tubuh Anda tetapi juga komputer Anda sendiri.

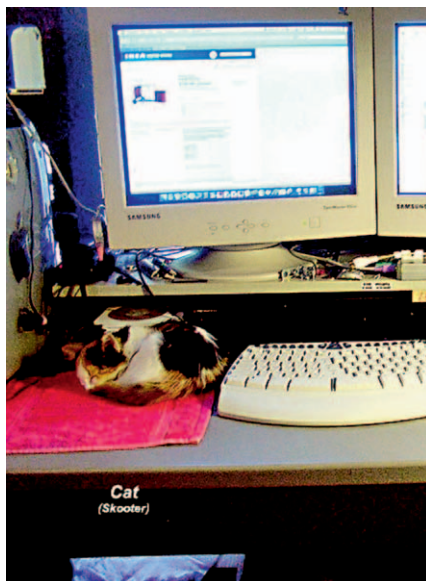
Listrik Statis

Listrik statis tidak hanya dapat mengejutkan Anda, tetapi juga komputer Anda. Pada kondisi tertentu listrik statis dapat membuat komponen tidak dapat lagi bekerja.

Untuk menghindarinya adalah dengan menghubungkan listrik pada komputer Anda menuju *Gound*. Dan jangan menggunakan pakaian yang terbuat dari bahan bulu-bulu, seperti halnya bulu kucing yang juga dapat menimbulkan lonjakan listrik statis.

Aliran Listrik yang Baik

Komputer Anda sudah menggunakan power supply terbaik di kelasnya, namun aliran listrik di rumah Anda tidak baik, maksudnya sering mengalami naik turun tegangan, maka komputer tersebut tetap saja rentan terhadap bahaya terbakar. Komputer sangat membutuhkan lingkungan listrik yang stabil. Sebab bila terjadi hentakan tegangan secara tiba-tiba ke dalam sistem, power supply Anda bisa saja terbakar.

Jika memang lingkungan rumah Anda memiliki karakteristik listrik seperti ini, sebaiknya Anda menggunakan sebuah stabilizer. Stabilizer yang memiliki kualitas sangat baik memang sedikit lebih mahal, namun akan akan jauh lebih murah ketimbang nantinya komputer Anda terbakar.

Bulu kucing sumber listrik statis.

Gunakan stabilizer untuk aliran lisrik yang naik turun.

Selain itu, perhatikan juga kabel listrik yang Anda gunakan. Jangan sampai ada yang terkelupas atau hampir putus, sebab kondisi ini dapat mengakibatkan aliran listrik menuju komputer mengandung risiko.

Lain halnya jika listrik rumah sering mengalami pemadaman tiba-tiba. Hal ini akan lebih tidak menyenangkan lagi. Karena komputer yang mati secara tiba-tiba akan mengalami kerusakan lebih cepat ketimbang yang biasa saja. Jika hal ini Anda alami, sebaiknya Anda menggunakan alat yang dinamakan UPS. UPS dapat memberikan Anda sedikit kesempatan untuk sekadar menutup aplikasi dan mematikan komputer. Harga sebuah UPS agak lebih mahal ketimbang stabilizer. Namun selain dapat melakukan fungsi stabilizer, UPS dapat menjadi energi cadangan ketika listrik Anda mengalami pemadaman tiba-tiba.

Awas Petir

Petir adalah musuh banyak sekali perangkat elektronik. Di antaranya adalah TV, antena, dan modem. Jika petir sudah mengenai sebuah perangkat, maka komputer Anda dalam bahaya. Oleh sebab itu, sebaiknya Anda tidak menggunakan komputer pada saat terjadi badai atau hujan besar yang mengundang petir. Atau selalu gunakan stabilizer dan UPS, hal ini berguna untuk mengurangi efek jauh yang dapat ditimbulkan oleh petir.

Overclock

Salah satu kegiatan berbahaya yang dapat membuat komputer terancam adalah *overclocking*. Bukan maksudnya melarang Anda untuk melakuka overclocking. Hanya menyarankan agar Anda lebih berhat-hati ketika melakukan overclocking pada komputer Anda.

Overlocking adalah tindakan di mana komputer dipaksa untuk bekerja melebihi kapasitasnya. Efek yang paling umum terjadi adalah komputer mengalami *overheat*. Oleh sebab itu, dalam melakukan overclock perhatikan selalu sistem pendingin Anda. Jika komputer yang terlalu panas dibiarkan, maka tidak heran jika ada komponen yang terbakar.

Bagaimana? Anda sudah menyadari bukan, apa saja yang dapat menyebabkan komputer Anda mati tiba-tiba setelah tercium bau hangus atau asap mengepul. Sekarang tinggal Anda mengingat-ingat apa sekiranya yang belum Anda lakukan untuk mencegahnya dari bahaya kematian tiba-tiba tersebut. ■

Lebih Lanjut

- **www.thermaltake.com**
- **www.apc.com**

Fadilla Mutiarawati

Komputer juga Butuh Penyegaran

Tidak hanya manusia yang butuh penyegaran, komputer pun memerlukan hal yang sama agar dapat berfungsi kembali dengan maksimal.

Pernahkah Anda merasakan bahwa komputer Anda tidak lagi memiliki performa yang sama seperti ketika Anda kali pertama memilikinya? Jika ya, ini tandanya komputer membutuhkan penyegaran. Sebenarnya proses penyegaran tidaklah terlalu sulit, yang dibutuhkan hanyalah kemauan dan waktu si pemilik komputer itu sendiri. Sedangkan, manfaat dari penyegaran ini tak lain adalah si empunya juga yang akan merasakan hasilnya.

Penyegaran yang dilakukan secara menyeluruh tidak hanya dapat mengembalikan performa komputer ke kondisi semula, melainkan juga dapat memperpanjang usia komputer tersebut. Oleh sebab itu, sangat tidak merugikan jika Anda melakukannya secara berkala. Waktu yang tepat untuk proses ini adalah setahun sekali. Namun jika Anda memang tidak merasa direpotkan dapat dilakukan enam bulan sekali. Sedangkan ada proses-proses tertentu yang juga dapat dilakukan secara insidensial, sesuai dengan kebutuhannya.

Peralatan yang Harus Disiapkan

Dalam proses penyegaran ada beberapa peralatan penting yang dibutuhkan. Peralatan ini melingkupi perangkat *hardware* dan *software*. Perangkat-perangkat ini adalah perangkat yang umum yang dapat Anda peroleh di berbagai toko komputer di sekitar kota Anda.

Perangkat-perangkat tersebut adalah:

1. **Obeng min dan plus.** Selalu siap sedia obeng min dan plus yang berukuran kecil dengan batang yang panjang. Mengingat hampir semua komponen dalam komputer Anda membutuhkan baut sebagai perekat. Oleh sebab itu, tidak ada salahnya jika Anda selalu menyediakan obeng tersebut. Akan lebih baik lagi jika ujung obeng berupa besi berani, sehingga akan memudahkan Anda menggunakannya untuk jarak yang jauh di mana jari atau tangan Anda tidak dapat mencapai lubangnya.
2. **Baut plus yang kecil.** Hanya sekadar persediaan, mungkin saja ada baut pada komputer Anda yang terlepas atau mungkin belum diberikan baut pengencangnya.
3. **Air blower.** Umumnya air blower tersedia di toko kamera. Gunanya memang untuk meniupkan debu yang merekat pada peralatan. Hanya saja air blower ini kekuatannya tidaklah terlalu besar.
4. **Kuas.** Anda juga dapat menggunakan kuas untuk membersihkan debu. Anda bebas memilih kuas. Namun sebaiknya, jangan yang terlalu kasar agar tidak merusak.
5. **Air compressor.** Untuk membersihkan debu dengan kekuatan yang besar Anda dapat menggunakan air compressor seukuran tangan. Dan selalu lakukan penyemprotan di luar ruangan dengan menggunakan masker dan sapu tangan. Tentu Anda tidak mau udara kotor tersebut masuk ke wajah dan paru-paru Anda, bukan?
6. Oli mekanik.
7. Kain lembut/lensa.
8. CD OS.

Anda dapat menambahkan aplikasi lain yang dapat dimanfaatkan, seperti antivirus atau disk utility lainnya.

Membersihkan Komponen

Selain debu, masih ada kotoran lain yang dapat merusak komputer Anda, seperti bulu binatang dan asap rokok. Bila berakumulasi, kotoran-kotoran tersebut dapat membuat komputer Anda rusak. Oleh sebab itu, Anda harus membersihkannya secara berkala. Namun tidak semua bagian dalam komputer dapat dibersihkan dengan cara yang sama. Masing-masing komponen memiliki caranya sendiri untuk dibersihkan.

Siapkan selalu obeng yang selalu dibutuhkan.

Anda dapat menggunakan *brush* kamera untuk membersihkan debu pada mainboard.

Anda dapat menggunakna *air blower* kamera untuk membersihkan debu komputer.

Gunakan USB vacum cleaner hanya untuk bagian luar komputer Anda.

Kipas

Untuk membersihkan kipas, Anda harus terlebih dulu melepaskannya. Lalu bersihkan dulu debu yang merekat dengan air blower. Kemudian barulah melapnya dengan bantuan kain yang lembut. Perlu diingat agar jangan pernah sekalipun meniup kipas dengan bantuan air compressor, karena hal ini akan merusak kipas Anda—sebab kipas akan berputar dengan kecepatan yang tidak semestinya.

Setelah kipas bersih, Anda dapat menambahkan oli untuk memperlancar putarannya. Atau bila Anda merasa bahwa kipas telah menimbulkan bunyi berderit yang tidak diinginkan. Cara mengetahui kipas mana yang berderit, Anda dapat membuka *casing* komputer ketika komputer dijalankan. Lalu dengar dengan saksama.

Motherboard dan Kartu Tambahan

Jika ingin membersihkan kartu tambahan, cabut kartu dari slotnya, lalu bersihkan dengan menggunakan air compressor. Namun, pastikan terlebih dahulu bahwa pada kartu tersebut tidak terdapat komponen yang bergerak, seperti kipas pendingin. Dan jangan menggunakan lap atau kain, sebab hal ini dapat menyebabkan listrik statis yang dapat membahayakan komponen itu sendiri. Untuk membersihkan motherboard lakukan langkah yang sama, namun jangan lupa untuk terlebih dahulu melepas kipas CPU/processor.

Bagian Luar

Jangan hanya bagian dalam saja yang diperhatikan, bagian luar juga tidak boleh dilupakan. Misalnya layar monitor dan mouse. Untuk membersihkan layar monitor gunakanlah pembersih lensa, baik untuk monitor CRT ataupun LCD.

Jangan menggunakan bahan kain yang biasa, karena dapat membuat tanda baretan pada layar. Begitu juga dengan cairan pembersih, sebaiknya gunakan cairan pembersih khusus untuk membersihkan kaca. Agar kotoran dapat larut dan mudah dihapus.

Setelah membersihkan layar monitor, cobalah untuk membersihkan mouse Anda. Umumnya pada bagian dasar mouse akan tersisa kotoran yang menempel, yang terkadang membuat laju mouse tersendat.

Jika Anda tergolong masih pengguna mouse mekanik (menggunakan bola), buka tempat bola dan bersihkan roda-roda di dalamnya dengan menggunakan tangan atau dengan bantuan pinset. Hal ini untuk membuat laju bola mouse Anda kembali lancar dan tidak tersendat.

Jangan lupa juga untuk membersihkan keyboard Anda. Untuk keyboard Anda dapat menggunakan vacuum cleaner USB yang kini banyak tersedia di pasaran. Vacum cleaner ini memang tidak memiliki daya yang besar, namun ujungnya yang kecil cukup berguna untuk menghisap tempat yang sempit, seperti rongga-rongga keyboard. Sedangkan, bagian casing luar komputer dapat dibersihkan dengan lap biasa. Namun, sebelumnya semprotlah casing dengan cairan pembersih, sama halnya untuk casing monitor Anda.

Rapikan Kembali

Dalam satu kurun waktu mungkin Anda menambahkan lebih dari satu harddisk atau mungkin sempat mengganti CD-RW dengan DVD-RW. Terkadang proses ini membuat kabel-kabel dalam komputer menjadi berantakan. Sebenarnya hal ini dapat dianggap kurang baik karena bisa saja posisi kabel menghalangi perputaran udara sehingga ada baiknya kabel-kabekl tersebut disusun dengan rapi. Hal ini juga akan bermanfaat untuk Anda dalam membersihkan komputer nantinya. Untuk bantuan, Anda dapat menggunakan pengerat plastik yang banyak dijual di pasaran untuk merekatkan kabel. Atau Anda juga dapat menggunakan pipa kecil untuk mengelompokkan kabel-kabel. Setelah rapi susunan dalam komputer, tidak ada salahnya jika Anda juga merapikan lokasi PC berdiri. Pastikan agar lokasi tersebut bebas debu dan sebaiknya jangan diletakkan di atas lantai. Letakan komputer pada posisi yang lebih tinggi. Hal ini dilakuan untuk membuat PC agak lebih jauh dari jangkauan dari jangkauan debu dan binatang.

Rapikan Sistem Operasi

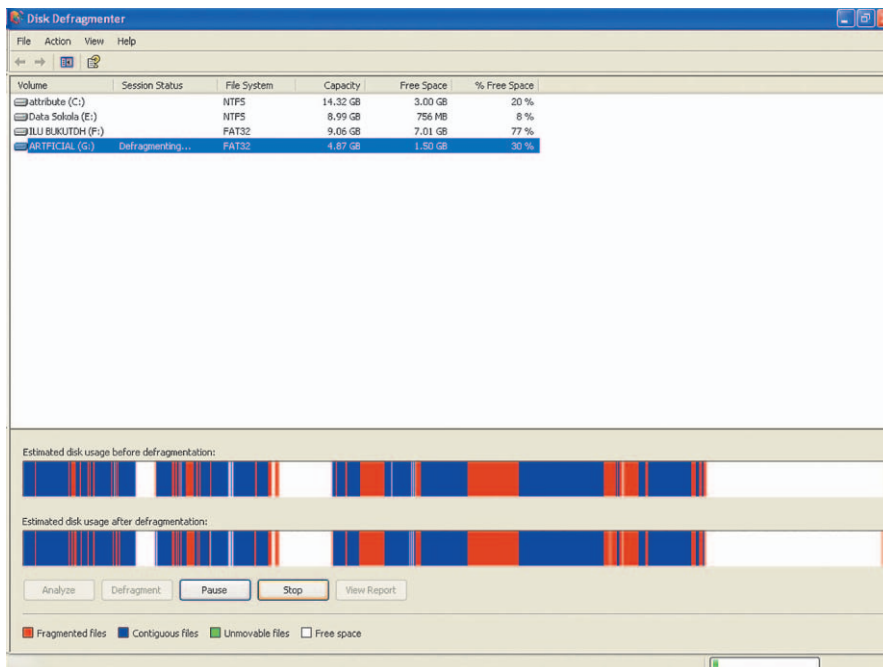
Setelah perangkat Anda bersih dan lingkungan sekitar komputer juga sudah bersih, saatnya untuk merapikan bagian software. Bagian software ini melingkupi *operating system* dan ruang harddisk. Dalam jangka waktu tertentu umumnya operating system akan mengalami sedikit pergeseran, akan ada beberapa file system yang akan mengalami korupsi. Untuk memperbaiki atau mengganti file-file system yang hilang itu, ada baiknya bila Anda memanfaatkan aplikasi-aplikasi perbaikan operating system yang telah banyak beredar. Salah satu contohnya adalah WinDoctor dari Norton.

Hilangnya beberapa file operating system dapat memberikan akibat yang kurang menyenangkan. Mulai dari lambannya kerja komputer sampai adanya beberapa fitur yang mandeg. Oleh sebab itu, tidak ada salahnya jika proses penyegaran operating system ini dilakukan secara berkala, seiring Anda melakukan penyegaran untuk peranti kerasnya.

Namun jika belum ada setahun, komputer sudah memberikan tanda "linglung", Anda dapat saja segera melakukan proses *scanning* operating system dan memperbaikinya tanpa harus menunggu.

Salah satu aspek yang juga perlu diperhatikan adalah apliaksi yang akif pada saat *start up*. Bila pada start up Anda mendapati adanya aplikasi aktif yang tidak dikenali, waspadalah. Bisa saja aplikasi tersebut berbahaya atau setidaknya memang bukan aplikasi penting. Jika tidak penting, sebaiknya tidak perlu diaktifkan pada saat Windows Loading. Misalnya Yahoo! Messenger atau MSN Messenger. Cara menonaktifkannya cukup ketik msconfig pada menu *Start, Run*. Lalu buka bagian Startup. Hapus tanda centang (✓) pada aplikasi yang tidak penting tersebut lalu tekan *Apply* atau Ok.

Rapikan Harddisk

Rapikan juga harddisk Anda. Hal itu akan memberikan banyak manfaat. Di antaranya, harddisk dapat lebih cepat menemukan data. Dan banyak ruang harddisk yang tertata optimal sehingga data Anda akan mudah dibuka. Umumnya tindakan seperti menginstal atau meng-*uninstall* aplikasi dapat membuat penyusunan dalam harddisk terganggu. Hal ini terkadang juga dapat membuat data sulit atautidak dapat dibuka. Oleh sebab itu, Anda perlu merapikan susunan harddisk yang dikenal juga dengan sebutan *Defrag*. Opsi defrag terdapat dalam *Start Menu, All Programs, Accessories, System Tools*, dan *Disk Defragmenter*.

Defrag komputer secara rutin

Hapuslah file-file yang tidak diperlukan lagi, termasuk file yang ada dalam ruang *temporary*. Cara mudah membersihkannya adalah dengan klik kanan pada ruang harddisk yang akan dibersihkan, lalu pilih *Properties*. Kemudian tekan tombol yang bertuliskan *Disk Cleanup*. Kemudian tentukan isi mana saja yang akan dibersihkan, setelah itu tekan tombol Ok.

Anda dapat memanfaatkan *Schedule Task* untuk menjadwal *back-up*, *defrag*, dan *scanning*.

Bersihkan dari Virus

Membersihkan komputer dari virus sebaiknya memang dilakukan secara berkala. Sebab bisa saja ada virus yang tidak terdeteksi saat pertama hinggap di komputer Anda sehingga membutuhkan aksi *sweeping*. Sebelum scanning, sebaiknya Anda terlebih dulu meng-*upgrade* aplikasi antivirus dengan *updater* terbaru. Hal ini akan membuat komputer Anda terlindungi dari jenis-jenis virus baru yang bermunculan setelah aplikasi diinstal. Men-*download* updater umumnya dapat dilakukan secara *online* ataupun *offline*. Caranya tidak sulit, Anda cukup menjalankan fitur update yang hampir disediakan selalu secara cuma-cuma oleh perusahaan pembuat antivirus tersebut.

Selain membersihkan komputer dari virus, tidak ada salahnya juga jika komputer mengalami pembersihan dari *adware* atau *spyware* yang barangkali saja sudah bercokol dalam system Anda; yang tidak berhenti memakan banyak *resource* komputer tersebut. Untuk aplikasi scanner ini, Anda tidak perlu sulit-sulit mencarinya sebab kini sudah banyak aplikasi antivirus yang gratis (Internet maupun CD *PC Media*), selama aplikasi digunakan untuk keperluan pribadi bukan kantor. ■

Lebih Lanjut

- www.microsoft.com
- www.mcafee.com

Gunung Sarjono

Membangun PC dari Awal

Dengan semakin meluasnya pilihan *kit barebone*, bertambahnya jumlah penyedia komponen PC, dan akan datangnya Windows versi baru, banyak orang yang memilih untuk membangun PC sendiri dari awal.

Membangun PC sendiri dari awal menawarkan beberapa keuntungan, di antaranya kebebasan untuk menyesuaikan komponen sesuai dengan kebutuhan sekaligus mengontrol biaya. Kita lihat apa yang perlu diperhatikan pada waktu membangun PC dari awal.

Hati-Hati Memilih Motherboard

Motherboard merupakan komponen yang paling penting pada waktu membangun PC dari awal. Motherboard yang Anda pilih tidak hanya mempengaruhi jumlah dan jenis port (paralel, serial, USB, dan sebagainya) yang dimiliki sistem, tetapi juga menentukan processor mana menggerakkan komputer, memory (jenis dan kecepatan) yang digunakan, jumlah dan jenis harddisk (IDE, SATA, dan sebagainya) yang didukung, dan jenis casing PC (micro, shuttle, mid-tower, server, dan sebagainya), karena faktor bentuk motherboard (ATX, mini-ATX, dan sebagainya) biasanya menentukan *casing* yang harus digunakan.

Ingat jenis socket CPU motherboard pada waktu memilih processor. Jenis socket CPU biasanya menentukan pabrikan CPU (Intel versus AMD) dan keluarga processor (Pentium 4, Athlon, Celeron, Sempron, dan seterusnya). Jika Anda bingung socket mana yang didesain untuk suatu CPU, Wikipedia mempunyai daftar yang dapat membantu.

Tidak ada salahnya untuk melihat spesifikasi chipset dan port video motherboard. Jenis chipset menentukan maksimum RAM (selain elemen lainnya). Kebanyakan setiap motherboard eksisting mendukung teknologi AGP, tetapi motherboard yang lebih baru menggunakan slot PCI-Express untuk meningkatkan performa video.

Tinjau Lagi Pilihan CPU

Walaupun motherboard menentukan processor (AMD Athlon 64-bit dan Intel Core Duo contohnya) Anda masih harus mengambil keputusan, yaitu seberapa cepat processor Anda nantinya? Ingat bahwa CPU dengan processor yang lebih bertenaga akan memberikan performa yang lebih baik dan masa penggunaannya bisa lebih lama. Dengan kata lain, chip Pentium 4 3,06 GHz bisa memenuhi kebutuhan lebih lama dibanding model CPU yang sama dengan clock 2,26 GHz.

Jangan Pelit Beli Casing PC

Jangan tergoda untuk membeli casing yang paling murah. Casing lebih dari sekadar hanya menampung komponen PC. Casing juga menentukan jenis dan jumlah port data yang bisa diakses dari depan komputer.

Power Supply

Jangan meremehkan pentingnya power supply yang bagus. Power supply yang bermasalah bisa menjadi mimpi buruk. Pastikan bahwa Anda membeli barang yang berkualitas yang menghasilkan power yang cukup untuk sistem.

Periksa RAM

Anda tidak akan mempunyai RAM yang cukup, tetapi tentu bisa saja Anda tidak membeli dengan tepat. Sebagai contoh, jika Anda membutuhkan RAM 2 GB, jangan pasang empat keping 512 MB ke dalam motherboard. Sekarang banyak motherboard yang hanya mempunyai sepasang slot RAM, jadi pastikan untuk membeli modul RAM yang paling maksimal. Selain itu, beli memory yang benar. Sering kali kita bingung dengan beragam jenis yang berbeda. Pastikan Anda membeli RAM yang tepat dan bukan pemilik memori DDR 333 MHz pada waktu Anda membeli keping DDR 400 MHz.

Pilih Format Disk yang Tepat

Motherboard yang Anda pilih akan menyediakan beberapa opsi. Selain drive CD/DVD, pasti Anda juga akan punya harddisk IDE, SATA, atau bahkan SCSI. Jika sistem Anda sering kali akan memproses data dalam jumlah besar, tidak ada salahnya menggunakan drive SATA atau SCSI.

Namun jika sistem digunakan untuk aplikasi yang tidak berat, harddisk IDE banyak tersedia dan akan bisa memenuhi kebutuhan Anda. Jangan hanya berpikir bahwa Anda membutuhkan *hardware* paling baru dan paling bagus. Penghematan besar bisa dilakukan dengan menggunakan harddisk IDE 40 GB 5400 RPM daripada harddisk SATA 40 GB 7200 RPM.

Perhatikan Kebutuhan Grafis

Keluhan mengenai video card biasanya hanya sedikit di lingkungan kerja. Selain dari desainer grafis, CAD, fotografer profesional, dan rumah produksi, hanya beberapa orang yang membutuhkan video card dengan RAM 256 MB. Namun, itu semua berubah. Penggunaan media semakin berkembang ke semua profesi. Trennya pasti untuk meningkatkan jumlah video card yang digunakan, dan Windows Vista (dengan *interface* Glass yang kaya grafik) akan mendorong banyak perusahaan untuk menggunakan video card dengan RAM 256 MB atau lebih.

Jenis video card adalah pertimbangan lain yang harus dipikirkan pada waktu membangun sistem barebone. Kartu PCI dan AGP sejak lama sudah bisa memenuhi kebutuhan organisasi. Namun PCI-Express, dengan kecepatannya yang lebih tinggi, mengungguli AGP (yang dengan sendirinya mengungguli PCI).

Pastikan untuk mengingat kebutuhan organisasi dan tujuan digunakannya sistem, pada waktu menentukan grafis PC. Biasanya,

Menghemat Uang pada Waktu Membeli Hardware Komputer

Setelah personel, perangkat sering kali menjadi pengeluaran terbesar kedua pada bagian TI. Menghemat uang pada hardware bisa memberikan pengaruh yang signifikan, bahkan bagi organisasi kecil dan menengah. Berikut adalah contoh memaksimalkan anggaran hardware.

Buat Policy Hardware Tertulis

Sebelum Anda melakukan hal lain, bagian TI harus mempunyai *policy hardware* tertulis. Dokumen ini tidak harus lengkap sekali, tetapi harus mencakup semua aspek standardisasi, pembelian, *support*, dan penggunaan hardware. Dengan adanya policy akan meningkatkan efisiensi bagian TI dan mengurangi pembelian yang tidak perlu.

Standardisasi Perangkat

Meskipun tidak semua user atau bagian mempunyai kebutuhan yang sama, Anda tetap harus menstandardisasi perangkat Anda sebisa mungkin. Sebagai contoh, redaksi *PC Media* mempunyai pilihan dua laptop. Keduanya dari pabrikan yang sama dan mempunyai komponen yang dapat ditukar-tukar: baterai, power supply, harddisk, dan *docking station*. Hal ini meningkatkan efisiensi *troubleshooting* dan memungkinkan bagian TI untuk membeli perangkat dalam jumlah besar dan dari satu vendor.

Beli dalam Jumlah Besar

Hindari pembelian satu komponen atau sistem sebisa mungkin. Pabrikan dan *retailer* sering kali menawarkan potongan untuk pembelian dalam jumlah besar. Ini membutuhkan perencanaan yang lebih lanjut, tetapi penghematan yang dihasilkan sepadan. Ini terutama untuk media *storage* kosong.

Gunakan Satu Vendor

Saran ini berhubungan erat dengan poin sebelumnya. Dengan menggunakan satu vendor akan membantu pada waktu membeli dalam jumlah besar sehingga Anda bisa memanfaatkan potongan pembelian dalam jumlah besar. Cobalah untuk mencari satu vendor untuk semua server Anda, *workstation*, dan laptop. Ini akan mempermudah pembelian perangkat, membantu standardisasi, dan memungkinkan organisasi Anda mengembangkan hubungan jangka panjang dengan vendor. Dan biasanya, vendor memberikan perlakuan yang lebih baik kepada klien jangka panjang dibanding pembeli musiman.

Gunakan Perangkat Rekondisi dan Second

Gunakan monitor rekondisi jika memungkinkan. Mengapa membayar harga penuh untuk monitor baru sementara yang rekondisi bisa bekerja sama baiknya? Ruang *training*, laboratorium komputer, pusat publik, dan lokasi lainnya di mana sistem tidak digunakan setiap hari merupakan tempat yang cocok untuk perangkat rekondisi dan *second*.

Pastikan User Membutuhkan

Sebelum membeli monitor LCD 19-inci atau sistem yang canggih, pastikan user benar-benar membutuhkan perangkat tersebut. Meskipun desainer CAD Anda membutuhkan teknologi terbaru dan tercepat, kebanyakan user rata-rata tidak. Bersikaplah kritis terhadap setiap permintaan yang masuk ke meja Anda. Kecuali user bisa menunjukkan alasan kerja yang kuat mengapa harus mempunyai perangkat tersebut, jangan beli.

Batasi Penggunaan Laptop

Meskipun harga laptop menurun, sebuah laptop dan docking station (dengan monitor, keyboard, dan mouse eksternal) sering kali jauh lebih tinggi dari harga pembelian desktop biasa. Berikan laptop hanya kepada karyawan yang sering bekerja di luar kantor.

Pilih Peripheral Secara Hati-hati

Gunakan perangkat yang tepat pada lingkungan yang tepat. Sebagai contoh, misalnya user berada pada lingkungan yang sangat berdebu. Oleh karena itu, Anda terus-menerus mengganti mouse. Mereka akhirnya menggunakan mouse optical, yang mengatasi masalah tersebut. Meskipun pada awalnya menghemat pengeluaran, ke depannya hal itu justru menambah pengeluaran.

Gunakan Solusi Hardware Alternatif

Pertimbangkan opsi selain sistem PC standar. Misalnya, menggunakan sistem *thin client* pada jalur perakitan karena lingkungan kerja. Meng-upgrade setiap PC pada jalur biayanya mahal. Dengan menggunakan thin client terhubung ke satu server, Anda bisa meng-upgrade satu bukannya semua.

---

kartu grafis internal sudah bisa memenuhi kebutuhan Anda. Di lain pihak, slot AGP atau PCI-E terpisah dan kartu grafis dengan RAM 256 MB non-share mungkin dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan yang penuh dengan grafis.

Amankan Semua

Tidak sedikit sistem yang dibangun tergesa-gesa dan dipaksa untuk bekerja. Mudah sekali untuk melewatkan hal-hal sepele, terutama pada waktu banyak proyek, tetapi selalu ambil waktu tambahan untuk mengamankan semua komponen di dalam PC. Pastikan semua power supply dan kabel data terpasang jauh dari kipas pendingin, termasuk kipas yang digunakan untuk mendinginkan CPU, kartu grafis, dan casing itu sendiri.

PC mempunyai banyak bagian yang bergerak, jadi supaya posisi kabel tidak bergeser hubungkan mereka ke kerangka casing (atau bahkan kabel lain) dengan menggunakan pengikat kabel. Ambil juga waktu untuk mengamankan semua drive dan harddisk pada bay. Jangan mengandalkan satu sekrup untuk memegang harddisk atau drive CD/DVD. Gunakan paling sedikit dua sekrup (satu di setiap sisi), tetapi sebaiknya gunakan empat (dua di setiap sisi).

Beli Burner

CD/DVD burner merupakan "floppy" baru. Banyak PC bahkan tidak lagi menyertakan floppy disk. Drive CD atau DVD burner sekarang bisa didapat dengan harga yang tidak terlalu tinggi, tetapi akan menghemat waktu Anda dan menyelamatkan Anda di masa mendatang.

Setiap orang pasti berpikir mereka akan bisa meng-e-mail atau mengirim file yang lebih besar ke vendor, *supplier*, atau pelanggan yang bersangkutan, tetapi tidak menghitung berapa kali pada waktu kita perlu mentransfer file besar tetapi tidak bisa mengakses FTP karena masalah sekuriti atau firewall dan tidak bisa meng-e-mail file karena larangan *attachment*. Pasang burner ke barebone PC dan Anda juga akan mendapatkan cara alternatif untuk membuat *back-up*. Keuntungannya jelas melebihi biaya yang dikeluarkan.

Dingin Bagus; Panas Buruk

Casing biasanya tidak menyertakan kipas. Belilah beberapa dan pasang karena panas adalah musuh utama PC. Jangan lupa, belilah kipas yang berkualitas. Kipas yang murah dan mahal (khususnya yang dengan cahaya neon) harus dihindari. Lebih baik membeli dari pabrikan yang tidak membuat pendinginan CPU terlihat rumit karena panas adalah masalah sederhana dengan solusi yang sederhana.

Selain itu, jangan simpan dokumentasi sistem di dalam PC. Meskipun secara konsep merupakan ide yang bagus (menyimpan dokumentasi sistem, lisensi, dan CD instalasi bersama dengan unit), material tersebut bisa menghambat aliran udara. Pada kasus tertentu, ini bisa menghambat lubang keluar sehingga menyebabkan harddisk rusak lebih cepat dari waktunya. ■

Lebih Lanjut

- **http://www.pcforrest.freeserve.co.uk/swapfile.htm**
- **http://support.microsoft.com/kb/q100108/**

Men-setting PC Baru

■ Pada waktu men-*setting* PC baru, kita suka terhambat melakukannya dan melupakan aspek penting dari *setup* awal. Anda beberapa langkah yang perlu dilakukan pada waktu men-setting sistem baru. Beberapa langkah bisa dilakukan setelah yang satu, jika Anda lupa melakukannya pada waktu setup awal sistem. Namun yang lain memerlukan pengulangan, sehinga penting untuk mencoba dan mengingat untuk melakukan mereka pada awal proses.

Buat Partisi yang Cukup

Membuat partisi pada harddisk baru merupakah hal yang penting, terutama jika Anda menginstalasi produk dari keluarga Windows XP dan Windows Server 2003. Saran pembuatan partisi untuk instalasi keluarga Windows XP (dengan asumsi Anda mempunyai harddisk 40 GB) adalah partisi primer sebesar 4 GB khusus untuk file sistem saja, partisi sekunder sebesar 12 GB untuk aplikasi, dan partisi ketiga sebesar 24 GB khusus untuk data saja.

Buat Partisi Sistem yang Memadai

Jika Anda menginstalasi salah satu produk Windows XP, sisakan banyak ruang pada partisi sistem untuk *operating system* dan paging-filenya. Secara umum, buat partisi paling sedikit 4 GB untuk partisi sistem.

Instalasi RAM yang Mencukupi

Mempunyai RAM yang cukup sama pentingnya dengan ukuran partisi. Dengan mempunyai RAM yang cukup, maka paging akan berkurang. Harga RAM saat ini tidak terlalu mahal, jadi tidak ada alasan untuk menghemat RAM. Saran kami adalah 256 MB untuk Windows XP, dan 512 MB untuk Windows Server 2003 Enterprise Edition (1 GB jika Anda menjalankan Exchange atau SQL Server).

Instalasi Ruang Harddisk yang Mencukupi

Jika Anda menginstalasi salah satu produk Windows XP/Windows Server 2003, kami sarankan minimum satu harddisk 40 GB. Untuk ekspansi yang akan datang, kami sarankan dua harddisk 40 GB. Harddisk, sama seperti RAM, sekarang ini murah, jadi mempunyai ruang harddisk yang cukup tidak akan membobol pengeluaran Anda.

Konfigurasi Paging File yang Mencukupi

Anda harus membuat paging file terpisah untuk setiap partisi pada sistem. Di Internet, ada beragam formula untuk menghitung ukuran paging file, tetapi biasanya kami menggunakan formula: RAM fisik x 2 + 128. Dengan menggunakan formula ini, sebuah mesin dengan RAM 256 MB akan memerlukan paging file 640 MB per partisi.

Beli Monitor 17"

Pada waktu membeli seluruh sistem (dengan monitor), sebaiknya beli monitor 17". Sering kali biayanya relatif kecil dan bisa membuat perbedaan yang besar terhadap kebahagiaan dan kepuasan user.

Pilih Sistem File yang Tepat

Memilih sistem file yang tepat itu penting terutama pada waktu menginstalasi Windows XP atau 2003. Sebaiknya partisi sistem Anda dengan NTFS, partisi aplikasi dengan FAT32, dan partisi data dengan NTFS. Meskipun NTFS menyediakan sekuriti, banyak aplikasi yang tidak akan terinstalasi dengan baik kecuali pada partisi FAT.

Gunakan Modem Eksternal

Pada waktu membeli PC yang dilengkapi dengan modem, mintalah yang eksternal. Biasaya, modem eksternal lebih jarang bermasalah dibanding yang internal dan lebih andal dalam jangka panjangnya.

Jangan Lupa Password Admin

Pada waktu menginstalasi Windows XP atau Windows Server 2003, Anda akan diminta untuk memberi *password account* Administrator. Kesalahan yang sering dilakukan adalah melupakan password tersebut sebelum membuat account lain pada komputer. Jika ini terjadi, Anda bisa saja harus menginstalasi ulang *operating system.*

Hayri

Next Generation Network dengan Metro Ethernet

Bagian 2 dari 2 Artikel

Teknologi Metro Ethernet merupakan salah satu sarana bagi terciptanya jaringan *Next Generation*. Teknologi ini menjadi sangat diminati karena memiliki kemampuan yang cukup hebat, namun juga mudah karena memang telah dikenal luas.

Jaringan Metro Ethernet memang hebat. Maksudnya, jaringan dengan teknologi yang cukup canggih ini mampu dibanderol dengan harga yang tidak terlalu mahal. Hal ini dikarenakan mudahnya implementasi dan investasi yang terbilang tidak terlalu besar.

Kecanggihan teknologi dari Metro Ethernet bisa dibuktikan lewat banyaknya atribut yang disediakan untuk mengatur penggunaannya. Dengan adanya atribut-atribut ini, Anda dapat dengan bebas mengatur seperti apa jaringan Metro Ethernet ini digunakan. Dengan menggunakan atribut ini pula, jaringan Metro Ethernet jadi memiliki nilai yang spesial dari teknologi-teknologi lainnya.

Apa yang Spesial dari Jaringan Metro Ethernet?

Jika teknologi Metro Ethernet memang merupakan teknologi jaringan generasi berikut (NGN), apa *sih* sebenarnya yang spesial dari teknologi ini? Mengapa bisa dipilih sebagai jaringan NG? Apa kelebihannya dibandingkan jaringan dan servis-servis yang sekarang ada seperti roadband Wireless Access, ADSL, Cable, dan banyak lagi? *Kan* semua teknologi tersebut juga cukup hebat untuk menghantarkan koneksi dalam jangkauan yang jauh misalnya area metropolitan. *Toh* ADSL, Cable, dan BWA juga bisa melayani penggunanya dengan *bandwidth* yang besar. Sebenarnya apa sih yang menjadikan jaringan yang menggunakan teknologi Metro Ethernet spesial?

Pertanyaan tersebut memang wajar dipertanyakan karena memang benar semua teknologi yang disebutkan di atas juga memiliki kemampuan menghantarkan koneksi yang cepat, bandwidth yang lebar, dan area jangkauan yang cukup luas dan berskala metro. Teknologi Metro Ethernet juga mampu untuk melakukan semua tuntutan tersebut, tapi ada beberapa kelebihan dari teknologi ini yang membuatnya sangat unggul, sehingga mendapatkan julukan sebagai NGN. Beberapa keunggulan yang sangat menonjol dari teknologi Metro Ethernet adalah:

Proteksi terhadap Faktor Availability yang Hebat

Sebuah jaringan komunikasi data untuk generasi yang akan datang dapat diandaikan seperti garam untuk masakan. Artinya, jaringan komunikasi data beserta fasilitas di dalamnya merupakan hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia di zaman mendatang. Semua kegiatan baik sekolah, bekerja, mengurus rumah tangga, atau hanya sekadar rileks di rumah saja nantinya pasti akan melibatkan proses komunikasi data.

Dengan adanya kebutuhan yang demikian penting, maka ketersediaan atau availabilitas dari jaringan komunikasi ini harus benar-benar dijamin oleh penyedia jasanya. Agar seluruh sektor kehidupan dapat berjalan lancar, ketersediaan atau availability akan jaringan komunikasi ini harus benar-benar tinggi. Artinya, jaringan komunikasi ini tidak boleh sampai mati total atau sampai tidak bisa melayani para penggunanya.

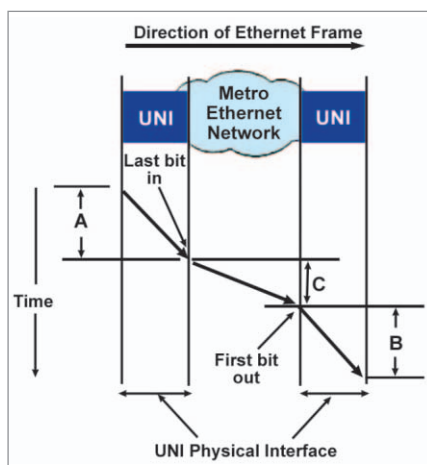
Untuk menjawab kebutuhan akan aspek availability yang terjamin, teknologi Metro Ethernet beserta perangkatnya pada umumnya sudah menyiapkan fitur ini. Mungkin tidak akan mungkin untuk dapat meniadakan *downtime* sampai seratus persen hilang, namun dengan teknologi-teknologi berikut ini, jaringan Metro Ethernet akan lebih terjaga dan terjamin ketersediaannya:

1. **IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree)**
   Multiple Spanning Tree atau MST merupakan pengembangan dari teknologi Spanning tree yang memungkinkan fasilitas spanning tree dikembangkan hingga ke masing-masing VLAN yang ada di dalam jaringan. MST menjamin semua VLAN yang ada di dalam jaringan tidak akan mengalami *looping,* meskipun jalur komunikasi di dalam jaringannya terjadi loop. Keuntungan dari diterapkannya teknologi ini adalah Anda akan memiliki jalur komunikasi yang redundan, yang akan menjaga ketersediaan atau *availability* proses komunikasi data tetap tinggi.
2. **IEEE 802.1s (Rapid Configuration Spanning Tree)**
   Teknologi yang satu ini mengimplementasikan algoritma *fast-convergence* pada teknologi MST, sehingga membuat jaringan dengan topologi looping yang dijaga oleh MST dapat segera konvergen jika terjadi downtime atau problem pada salah satu link-nya. Waktu konvergensi yang ditawarkan oleh teknologi ini biasanya adalah sekitar 1 detik.
3. **IEEE 802.3ad (Link-Aggregation)**
   Standar ini mengatur segala teknis dan protokol untuk membuat penggabungan link. *Link-aggregation* atau penggabungan link biasanya menyediakan kemampuan *fail-over* ketika terjadi masalah dalam hitungan di bawah 50 milisecond (sering disebut dengan istilah *subsecond*).

Biasanya fail-over ini dilakukan terhadap dua atau lebih link yang berfungsi sebagai trunk link. Selain berfungsi sebagai fail-over link, penggabungan link ini juga bisa berfungsi sebagai *load-balance link*.

4. **IEEE 802.17 (Resilient Packet Ring, RPR)**
   Protokol yang satu ini mempunyai kemampuan yang sangat andal dalam menjaga ketersediaan jaringan dalam topologi ring. Kemampuan protokol ini adalah untuk mendeteksi link yang putus dalam sebuah topologi ring dan mengubah jalannya data ke arah yang berlawanan. Seperti Anda ketahui, topologi Ring memungkinkan seluruh perangkat yang tergabung di dalamnya memiliki jalur yang redundan untuk meneruskan data.

Jalur yang dibuat berputar atau menyerupai cincin (*ring*) ini biasanya memiliki arah perputaran datanya. Data berputar dalam satu arah saja. Ketika ada salah satu link yang putus dalam ring ini, maka protokol IEEE 802.17 ini akan segera mendeteksinya. Setelah diketahui di mana titik putusnya, protokol ini menyiapkan sistem perputaran baru untuk jalan data di dalamnya.

Pergantian arah putaran ini membuat seluruh jaringan tidak akan menjadi down ketika ada salah satu link yang mati. Protokol RPR ini memiliki kemampuan melakukan *recovery* terhadap perubahan link dan arah perputaran ini dalam waktu kurang lebih 50 milisecond. Waktu recovery inilah yang kemudian dijadikan semacam standar untuk teknologi Metro Ethernet.

***Frame delay* yang terjadi dalam proses *forwarding ethernet frame* juga ikut menentukan kualitas koneksi yang akan dijual.**

Servis yang Dapat Dibuat di Dalamnya Lebih Banyak

Menggunakan jaringan LAN yang didasari oleh teknologi Ethernet biasa tentu sudah banyak yang mengenalnya. Di dalam jaringan ethernet biasa Anda bisa menikmati fasilitas-fasilitas seperti pemisahan segmen jaringan atau *broadcast domain* secara logika dengan menggunakan VLAN, membuat port-port tertentu menjadi anggota dari sebuah VLAN sehingga dapat membuat segmentasi jaringan dengan mudah yang hanya dilakukan secara logika, membawa informasi VLAN antar-switch dengan link trunk, dan banyak lagi.

Dengan adanya fasilitas ini, Anda dapat membuat berbagai macam servis dalam jaringan Anda, misalnya mengkhususkan sebuah segmen jaringan untuk keperluan mail server, dapat memasang mail server tersebut di lokasi yang berbeda selama masih ada *trunk link* yang menghubungkan, dan masih banyak lagi.

Jaringan yang menggunakan teknologi Metro Ethernet juga memiliki fitur-fitur khas seperti itu. Hanya saja teknologi Metro Ethernet memiliki jauh lebih banyak fitur seperti itu dibandingkan teknologi ethernet biasa. Maka dari itu karena fiturnya banyak, para penyedia jasa yang menggunakan jaringan ini dapat dengan lebih leluasa membuat produk-produk yang kemudian dapat dijual ke masyarakat.

Dengan fitur-fitur dan atribut yang ada di switch berstandar Metro Ethernet, biasanya penyedia jasa dapat membuat produk-produk seperti E-line, E-LAN, Point-to-multipoint LAN (Non Broadcast Multiple Access), Direct internet, servis khusus VOIP, dan banyak lagi.

Pengaturan QoS yang Sangat Bervariasi

Ketika penyedia jasa membuat banyak jenis servis yang dijual ke pengguna, maka mereka juga harus memikirkan bagaimana pengaturan *Quality of Service* (QoS)-nya. Tujuan untuk memperhatikan QoS ini adalah untuk menjamin kepuasan para pelanggan yang memakai jasa jaringan ini. Anda sebagai penyedia jasa maupun juga sebagai pengguna harus memperhatikan nilai-nilai tertentu yang bisa dijadikan parameter untuk menilai kualitas suatu service.

Pengaturan QoS yang variatif dan fleksibel memungkinkan para penyedia jasa bisa dengan leluasa mengatur kualitas yang bagaimana yang akan diberikan untuk pelanggannya. Jika pelanggannya banyak melakukan *browsing*, maka penyedia jasa bisa memperbesar bandwidth untuk traffic http, jika ada yang ingin berkomunikasi via VOIP, tinggal atur saja alokasi CIR nya, dan parameter lainnya seperti *jitter*, *loss*, dan *delay*-nya untuk mendapatkan kualitas yang baik. Semua itu biasanya dapat dilakukan dengan cukup mudah di perangkat switch Metro Ethernet.

Apa Saja Atribut dan Fitur pada Ethernet Virtual Connection?

Sesuai namanya, Metro Ethernet, teknologi ini nantinya akan menghantarkan servis-servis ke penggunanya dalam bentuk teknologi Ethernet. Teknologi yang sudah menguasai dunia jaringan lokal (LAN) ini, kini dibawa dalam jaringan berskala metropolitan oleh teknologi Metro Ethernet. Menggunakan teknologi ini Anda juga akan merasakan seperti halnya menggunakan jaringan LAN biasa. Tetapi, tentu teknologi jaringan LAN biasa dengan Metro Ethernet ini tidaklah sama karena sebenarnya servis yang dapat diciptakan dari Metro Ethernet bisa lebih dari sekadar LAN biasa saja. Jaringan Metro Ethernet bisa membuat sebuah sistem bernama Ethernet Virtual Connection (EVC).

Sistem Ethernet Virtual Connection ini dapat dibuat di dalam jaringan Metro Ethernet karena jaringan ini memiliki begitu banyak atribut dan fitur yang memang dikhususkan untuk menciptakan sistem tersebut. Karena berskala metropolitan, maka tentunya banyak sekali kebutuhan yang harus dipenuhi, yang pastinya tidak akan kita temui di jaringan ethernet LAN biasa. Maka dari itu, atribut dan fitur-fitur ini diciptakan dan sekaligus juga distandardisasikan oleh sebuah badan yang bernama Metro Ethernet Forum (MEF).

Dari modifikasi kumpulan atribut dan fitur ini, nantinya akan tercipta berbagai macam servis yang dapat dijual oleh penyedia jasa untuk para pengguna. Kebutuhan para pengguna yang bervariasi tentunya harus dapat dipenuhi dengan kombinasi dan modifikasi dari atribut-atribut ini. Sehingga nantinya penyedia jasa dapat menyediakan berbagai jenis produk hanya dengan menggunakan satu sistem saja. Tentunya akan sangat menguntungkan baik bagi para penyedia jasa maupun bagi para penggunanya.

Berikut ini adalah atribut-atribut yang merupakan dasar dari teknologi ini dan perlu

diperhatikan di dalam membuat servis EVC yang bervariasi:

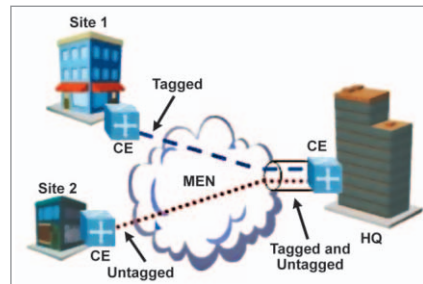
Ethernet Physical Interface

- **Medium Fisik**
  Servis yang diberikan oleh teknologi Metro Ethernet untuk sampai ke pelanggannya biasanya adalah menggunakan media fisik seperti halnya jaringan LAN biasa. Kabel yang digunakan untuk meneruskan servis Metro Ethernet ini ke para pelanggannya adalah dapat berupa kabel UTP maupun kabel Fiber Optic (FO) yang sama seperti yang digunakan di dalam LAN. Hal ini dikarenakan teknologi yang digunakan sebenarnya merupakan teknologi LAN, yaitu Ethernet. Standardisasi teknologi untuk media jenis ini biasanya disebut sebagai 10BaseT, 100BaseTX, atau 1000BaseSX.
- **Kecepatan**
  Kecepatan dari UNI yang dibundel dalam servis-servis yang diberikan dari penyedia jasa biasanya juga sama seperti halnya kecepatan teknologi LAN biasa, yaitu 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps, dan 10 Gbps. Namun, servis-servis ini tentunya tidaklah mutlak harus sesuai dengan teknologi LAN tersebut. Semua tergantung pada para penyedia jasa koneksi ini dalam membuat sebuah layanan ke penggunanya.
  Bisa saja penyedia jasa, khususnya di Indonesia hanya membundel bandwidth yang dijualnya dengan satuan yang berlaku pada *leased line* biasa, misalnya 64 Kbps, 128 Kbps, dan seterusnya. Tapi, tidak tertutup kemungkinan untuk pelanggan yang mau membayar bandwidth besar misalnya 1 Mbps hingga 100 Mbps. Teknologi ini masih mampu untuk melayaninya.
- **Mode Komunikasi**
  Mode komunikasi dari UNI pada teknologi Metro Ethernet ini pun bisa bermacam-macam. Dalam dunia telekomunikasi biasanya kita mengenal dua mode komunikasi. Mode komunikasi tersebut adalah *Full Duplex* dan *Half Duplex*. Full Duplex adalah mode komunikasi yang dapat melakukan komunikasi secara dua arah dalam waktu yang bersamaan. Sedangkan, mode Half Duplex adalah mode komunikasi yang hanya dapat melakukan komunikasi secara satu arah dalam waktu bersamaan.
  Teknologi Fast Ethernet yang beredar saat ini merupakan contoh dari komunikasi mode Full Duplex, sedangkan teknologi Ethernet merupakan teknologi komunikasi mode Half Duplex. Semua teknologi ini bisa disediakan oleh teknologi Metro Ethernet pada umumnya. Hal ini memungkinkan para penyedia jasa untuk membuat servis-servis yang akan dijualnya dengan lebih leluasa.
- **MAC Layer**
  MAC atau *Media Access Control* merupakan komponen dalam jaringan komunikasi data yang mengatur penggunaan media fisik komunikasi data. Penggunaan media fisik yang hanya satu memang perlu diatur untuk dapat digunakan beramai-ramai. MAC yang digunakan oleh jaringan Metro Ethernet juga tidak jauh berbeda dengan apa yang digunakan di jaringan LAN, yaitu masih menggunakan standar orde 802.3. Hanya saja untuk teknologi yang satu ini sudah dibuatkan standar khusus untuk mengaturnya, yaitu IEEE 802.3-2005.

Pengaturan Bandwidth Profile

Metro Ethernet forum telah membuat sebuah atribut yang dikhususkan bagi pengaturan *bandwidth profile* pada jaringan Metro Ethernet. Bandwidth profile digunakan untuk melakukan limitasi bandwidth per ethernet frame yang lalu-lalang di dalam port-port switch Metro Ethernet. Bandwidth profile ini dikategorikan lagi menjadi tiga atribut yang didasari pada di mana lokasi di implementasikannya profile ini. Ketiga atribut tersebut adalah Ingress bandwidth profile per Ingress UNI, Ingress bandwidth profile per EVC, dan Ingress bandwidth profile per Cos Identifier.

Ketiga atribut di atas ini di dalamnya masih dibagi lagi menjadi atribut-atribut pengatur bandwidth yang sesungguhnya. Atribut-atribut di dalam bandwidth profile ini adalah:

- **CIR (Committed Information Rate)**
  CIR merupakan nilai di mana pihak penyedia jasa berani memberikan jaminan bahwa servis yang dihantarkannya memiliki bandwidth minimal yang tidak lebih kecil daripada nilai CIR ini. CIR bisa diimplementasikan per service, per port, dan banyak lagi. Jika tidak memiliki prioritas terhadap *traffic-traffic* tertentu, maka CIR dari sebuah service biasanya kurang atau sama dengan besarnya bandwidth untuk UNI tersebut.

VLAN tag yang berada di dalam sebuah VLAN yang di tag (VLAN in VLAN) membuat Metro Ethernet sangat fleksibel dalam mengatur berbagai keperluan.

- **CBS (Committed Burst Rate)**
  Kata *Burst* mewakili berapa banyak kelebihan traffic dari CIR yang masih bisa di toleransi oleh sebuah bandwidth profile. Biasanya kondisi burst terjadi ketika ada sebuah transaksi data yang berjalan dengan sangat cepat sehingga pada keadaan sesaat sedikit melewati batas CIR. Ketika ada sebuah transaksi data yang melebihi nilai CIR dan juga melebihi nilai CBR, maka traffic ini secara otomatis akan langsung di-*drop* kelebihannya.
- **EIR (Excess Information Rate)**
  EIR merupakan nilai rata-rata dari traffic yang melebihi batas CIR hingga mengalami penurunan performa. Maksudnya nilai kelebihan dari CIR yang masih dapat ditoleransi.
- **EBS (Excess Burst Rate)**
  Nilai EBS sebenarnya merupakan pernyataan batas atas dari EIR. Ketika nilai EIR melebihi nilai EBS, maka traffic akan di-drop.

Performance Parameter

Performance parameter akan berdampak pada kualitas dari servis yang dirasakan oleh para pengguna layanan. Parameter dari performa ini terdiri dari empat nilai:

- **Frame Delay**
  Frame delay merupakan parameter yang cukup kritis untuk menentukan kualitas layanan, khususnya untuk aplikasi *real-time* seperti misalnya VoIP. Parameter frame delay ini biasanya digunakan dalam CoS service atribut. Nilai frame delay merupakan penjumlahan dari delay-delay yang ada pada saat transaksi frame data. Berdasarkan praktis industri, delay yang direkomendasikan adalah sekitar 95%.
- **Frame Jitter**
  Jitter juga dikenal dengan sebutan variasi delay, merupakan sebuah parameter yang perlu diperhatikan ketika Anda bermain

dengan aplikasi real-time. Variasi delay yang rendah sangat dibutuhkan dalam menjalankan aplikasi realtime, maka itulah parameter ini berfungsi sebagai parameter untuk mengukur kualitas jaringannya.

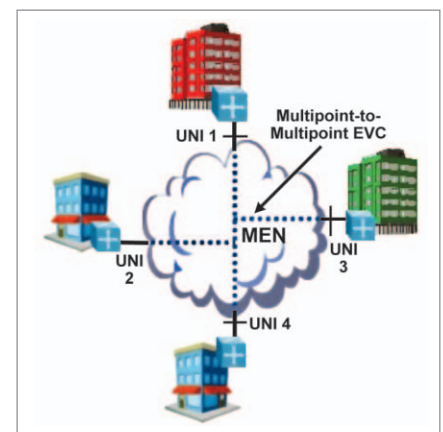
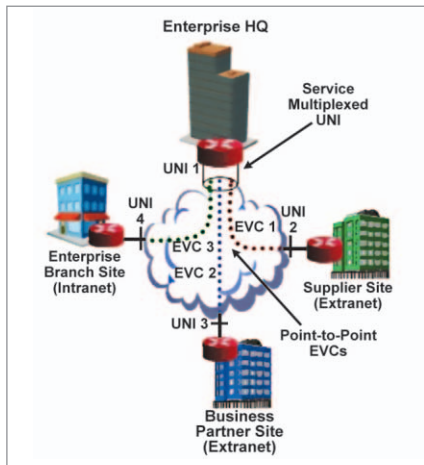
- **Frame Loss**
  Frame loss merupakan nilai persentasi dari frame yang telah lolos dari CIR yang tidak berhasil dihantarkan menuju UNI dalam interfal tertentu. Frame loss memiliki dampak yang berbeda-beda pada QoS tergantung pada aplikasi dan servis yang digunakan.

CoS Identifier (CoS ID)

- **Physical Port**
  Untuk memberikan *class of service* bagi para pengguna servis Metro Ethernet, pengaturannya bisa dilakukan mulai dari physical port dari perangkat Metro Ethernet yang terkoneksi ke UNI tersebut. Di dalam class of service jenis ini, Anda hanya dapat menentukan satu jenis class of service, yaitu apa yang dikirimkan dan diterima oleh port tersebut secara keseluruhan saja bagi semua pengguna di belakangnya.
  Ini merupakan teknik termudah dan yang paling sederhana untuk diimplementasikan, tetapi merupakan yang paling tidak fleksibel dalam pengaturannya. Metode ini juga menjadi sangat tidak efektif bagi para penyedia jasa yang memiliki pelanggan dengan jenis yang berbeda-beda. Jika ada pelanggan yang ingin memiliki jenis servis yang berbeda dari pelanggan lainnya, maka penyedia jasa harus menyediakan port terpisah bagi pelanggan tersebut. Di sinilah letak ketidakefektifannya karena menjadi sangat boros.
  Biasanya pengaturan class of servis dengan metode ini cocok digunakan bagi pelanggan yang tidak memiliki banyak parameter untuk didahulukan atau diprioritaskan. Semua jenis traffic, beserta parameter delay, jitter, loss, dan gangguan lain yang dialaminya tetap akan diteruskan ke pengguna di belakan port tersebut tanpa di filter dan dipilah-pilah. Jadi semuanya dianggap sama rata tanpa ada prioritas.
- **CE-VLAN CoS (802.1p)**
  Untuk dapat memberikan pengaturan servis yang lebih fleksibel bagi para penggunanya, Metro Ethernet forum juga membuat sebuah standar yang kini telah dimasukkan dalam kelompok standar besar IEEE 802.1Q. Standar ini diberi nama 802.1p. Standar ini mendefinisikan sebuah field yang memang dikhususkan untuk keperluan pembuatan class of service di atas jaringan Metro Ethernet atau yang sejenisnya. Teknologi ini diberi nama CE-VLAN CoS.
  CE-VLAN CoS merupakan sebuah pengaturan kelas-kelas servis yang diterapkan dan berlaku di dalam masing-masing tag VLAN yang lalu-lalang dalam jaringan tersebut. Setiap CE-VLAN yang dibuat dalam perangkat Metro Ethernet switch memiliki sebuah field yang berfungsi untuk mengatur kelas-kelas dari servis yang akan dibuat. Dari kombinasi field ini akan di dapat delapan jenis kelas yang dapat dibedakan. Dari kelas-kelas inilah para penyedia jasa dapat menentukan bandwidth *profile, policy,* dan parameter performa dari masing-masing pengguna.
  Class of service jenis ini bekerja dengan berdasarkan prioritas dalam melakukan forwarding data. Sebagai contoh, CE-VLAN dengan CoS bernilai 7 akan selalu diprioritaskan dulu proses *forwarding*-nya daripada CE-VLAN dengan nilai CoS 6.
- **IP TOS/DiffServ**
  Salah satu field dalam header paket IP yaitu TOS (Type Of Service) dapat digunakan untuk membuat dan menentukan class of sevice bagi para pengguna layanan Metro Ethernet. Secara umum, IP TOS ini biasanya digunakan untuk menentukan delapan jenis class of service yang lebih dikenal dengan sebutan IP Presedence. Jenis Class of service yang satu ini memiliki persamaan dengan standar 802.1p yang ada di standar IEEE 802.1Q. Keduanya sama-sama memiliki sistem CoS yang berdasarkan prioritas dalam melakukan forwarding data.
  Teknik Diffserv juga merupakan salah satu metode pengklasifikasian kelas-kelas servis yang bisa digunakan di dalam Metro Ethernet. Diffserv memiliki cara kerja yang menentukan kelas-kelas servis dalam hop per hop dari perangkat network (*Per Hop Behaviours*). Dengan adanya kemampuan ini, para penyedia jasa dapat menciptakan class of service bagi penggunanya dengan lebih leluasa dan banyak dibandingkan dengan *priority forwarding* biasa seperti yang ada pada IP TOS dan 802.1p.
  Teknik Diffserv menggunakan field informasi yang sama dengan apa yang digunakan oleh IP TOS (byte kedua pada header IP). Yang membedakan kedua teknik ini adalah penerjemahannya terhadap byte informasi ini. Diffserv menyediakan 64 nilai untuk menciptakan class of service yang berbeda-beda. Nilai-nilai ini bernama Diffserv Codepoints atau DSCPs).
  Tidak seperti IP TOS CE-VLAN CoS (802.1p), Diffserv dan IP TOS membutuhkan perangkat khusus yang harus disediakan, baik di sisi penyedia jasa maupun di sisi penggunanya. Perangkat khusus ini yang nantinya akan melakukan inspeksi terhadap *header* dari paket-paket IP yang keluar masuk. Inspeksi ini bertujuan untuk membaca nilai IP TOS atau DSCP pada paket tersebut, sehingga class of service bisa diterapkan di sini.

VLAN Tagging Support

Kemampuan akan memanipulasi VLAN tag merupakan fasilitas yang sangat penting dalam jaringan Metro Ethernet. Karena semua servis yang dibuat di dalamnya didasari oleh VLAN tagging ini. Anda dapat dengan bebas menentukan apakah ingin menggunakan sistem 802.1Q tagging atau *untagging*. Ini merupakan sistem tagging di dalam tagging atau yang sering disebut dengan istilah 802.1p atau CE-VLAN.

CE-VLAN merupakan VLAN yang diperuntukkan bagi pengguna. Biasanya VLAN ini dibungkus lagi oleh sebuah VLAN yang digunakan oleh penyedia jasa untuk melakukan proses forwarding, QoS, dan sebagainya. VLAN di dalam VLAN ini akan

E-LAN merupakan salah satu produk hasil besutan jaringan Metro Ethernet.

Untuk keperluan koneksi dengan berbagai pihak luar, gunakanlah koneksi *point to multipoint.*

memungkinkan penyedia jasa menjadi lebih bebas membuat banyak servis.

Ada dua atribut dalam parameter VLAN tagging support ini:

- CE-VLAN ID Preservation
- CE-VLAN CoS Preservation

Selain atribut-atribut yang dijelaskan di atas, ada beberapa atribut lagi yang juga menyertai teknologi Metro Ethernet:

1. Service Frame Delivery
2. Service Multiplexing
3. Bundling
4. Security Filter

Semua atribut memiliki kelebihannya masing-masing dan modifikasinya akan memberikan servis-servis yang berbeda untuk para penggunanya. Namun atribut-atribut ini banyak yang bersifat opsional, artinya bisa dikonfigurasi dengan nilai berapapun asalkan apa yang diinginkan penyedia jasa tercapai.

Jenis-jenis Servis yang Ditawarkan Penyedia Jasa

Dari modifikasi atribut-atribut di atas, para penyedia jasa bisa membuat berbagai macam servis yang sesuai dengan kebutuhan para pengguna. Namun, beberapa servis berikut ini merupakan servis yang paling umum dijual dan diminta olah para pengguna:

- **Direct Internet Access**

  Para pengguna yang memang membutuhkan koneksi Internet yang berkualitas pasti akan terus-menerus mencari produk-produk layanan yang dapat diandalkan. Servis Ethernet Virtual Connection (EVC) yang berjalan dengan bantuan teknologi Metro Ethernet tentu dapat memenuhi kebutuhan ini dengan sangat baik.

  Pengguna servis EVC pada umumnya tidak perlu investasi perangkat macam-macam untuk mendapatkan koneksi ke POP terdekat dari ISP yang akan digunakannya. Mereka cukup menyediakan paling tidak satu port ethernet yang pastinya sudah ada di dalam jaringan LAN mereka. Tentu akan sangat memudahkan bagi para pengguna maupun peyedia jasa untuk menghantarkan koneksi Internet.

  Biasanya aplikasi untuk direct Internet access ini menggunakan jenis EVC dengan sistem *point-to-point* atau yang sering disebut dengan istilah E-Line. Koneksi virtual point-to-point inilah yang akan digunakan untuk menghubungkan jaringan si pengguna dengan POP terdekat dari ISP dan kemudian menuju Internet.

- **LAN Extension.**

  Sesuai namanya, LAN extension, servis jenis ini akan memberikan pelanggannya sebuah link untuk memperpanjang jaringan lokal mereka, namun dalam beda geografis yang cukup jauh. Jaringan LAN ini benar-benar bekerja seperti halnya jaringan ethernet biasa saja, seperti memang benar-benar berada dalam satu lokasi. Sifat jaringannya yang akan meneruskan semua traffic *broadcast* ke seluruh jaringan juga akan ada di dalam jaringan LAN Extension ini.

  Biasanya pengguna akan memilih jaringan seperti ini untuk mengoneksikan kantor pusat dan cabang, namun masih tetap ingin memiliki jaringan yang sifatnya seperti jaringan lokal. Maksudnya, mereka tetap bisa melakukan sharing drive-drive dalam sebuah server, melakukan transfer file antar-komputer dengan lebih mudah, mengakses sekumpulan server tanpa harus ada proses *routing* yang berbelit.

- **Intranet/Extranet L2 VPN.**

  Ethernet service ini juga sangat tepat digunakan untuk mengoneksikan berbagai pihak di luar perusahaan atau organisasi Anda. Misalnya jika ada *partner* bisnis Anda yang ingin terkoneksi langsung ke server-server milik Anda di kantor, atau ada kantor rekanan kerja yang ingin juga mengakses halaman intranet Anda, atau ada pelanggan yang mendapatkan perlakuan khusus dengan langsung terkoneksi ke server Anda, semua itu bisa dilakukan dengan membangun link point-to-multipoint LAN atau Non Broadcast Multiple Access.

  Dengan menggunakan koneksi jenis ini, pengguna bisa membatasi komunikasi antara link-link yang sama-sama terkoneksi ke pusatnya. Komunikasi antar-link tersebut harus melalui kantor pusatnya terlebih dahulu. Sehingga pengguna bisa melakukan *filtering, policing,* dan kontrol lainnya.

Produk Jaringan Metro Ethernet

Metro Ethernet memang menjanjikan sebuah koneksi yang terbilang sangat fantastis untuk saat ini. Anda bisa melakukan berbagai macam aktivitas di dalamnya tanpa ragu kekurangan bandwidth. Anda bisa melakukan *video converencing*, teleponi, transaksi data, dan banyak lagi. Namun perlu Anda ketahui juga, semua itu bisa terjadi tergantung pada karakteristik penggunanya. Jika Anda melakukan komunikasi dengan situs internasional, maka limitasi bukan lagi ada pada jaringan Metro Ethernet, melainkan limitasi akan terjadi di sisi penyedia jasa. Seberapa besar link international yang mereka punya itulah yang menjadi kendala.

Begitu juga dengan link Internet lokalnya. Semua bergantung kepada berapa besar link dari penyedia jasa tersebut menuju ke Internet Exchange atau ke *private peering* dari Internet lokal. Namun terlepas dari itu, jika Anda ingin menggunakan jaringan ini hanya untuk koneksi antar-cabang atau istilahnya adalah local loop, maka jaringan Metro Ethernet merupakan yang terbaik yang sekarang ada. Anda bisa mendapatkan bandwidth local loop yang murah dengan teknologi yang canggih tanpa harus berinvestasi banyak membeli perangkat, karena link ini bisa digabungkan dengan LAN Anda.

Penyedia jasa untuk link Metro Ethernet ini juga sudah mulai berkembang belakangan ini. Produk-produk mereka juga masih terbilang terjangkau harganya untuk dibeli oleh perusahaan-perusahaan besar. Sekarang tinggal Anda para penggunanya, apakah sudah siap atau belum? ■

Lebih Lanjut

- **www.metroethernetforum.org**
- **www.wikipedia.org**
- **www.cisco.com**
- **www.alcatel.com**

Gunung Sarjono

Produk Sekuriti yang Harus Anda Miliki

Karena sekuriti komputer rumahan merupakan topik yang hangat, banyak perusahaan yang ingin mengambil bagian. Beragam produk membanjiri pasar dan memilih mana yang akan digunakan di antara mereka bisa membingungkan.

Marketing merupakan bisnis yang buruk. Misinya adalah untuk menyoroti poin-poin yang baik dari suatu produk dan tidak memberitahukan fitur buruknya. Kita selalu kagum tentang bagaimana perusahaan bisa mengubah produk dasar seperti kertas toilet atau permen karet dan menampilkan mereka sebagai sesuatu yang lebih eksotis dari mereka yang sebenarnya.

Marketer melakukan hal yang sama dengan software. Dan karena mereka bisa sangat pintar, sulit bagi kita untuk tidak terpengaruh oleh kata-kata yang disampaikan. Sampai akhir artikel kita akan lihat beberapa produk yang mungkin akan sering Anda temukan.

Program Antivirus

Program antivirus menghilangkan virus. Berikut adalah *software* yang mungkin akan Anda temukan (tanpa urutan tertentu). Pada waktu berbicara tentang produk antivirus *freeware*, ada beberapa pilihan yang bagus. Jika Anda ingin membeli program antivirus, ada dua yang pasti akan ditemukan dan lima lagi yang bisa dipertimbangkan. Untuk harga Anda bisa melihatnya di situs web atau di toko software terdekat yang ada di tempat Anda.

avast! Antivirus

Jangan tertipu oleh tampilan avast! yang seperti media-player. Di balik *skin* metaliknya yang bersinar, ia merupakan program antivirus yang dilengkapi dengan banyak fitur. User pemula akan menghargai desainnya yang intuitif. Untuk men-*scan* harddisk lokal, klik logo kotak yang mirip harddisk. Sama juga, klik logo CD untuk memilik drive optik Anda. Kemudian, klik tombol Play dan avast! men-scan komputer Anda untuk mencari virus. avast! juga mempunyai fitur e-mail, *instant messaging,* dan scanning P2P. Sayangnya, avast! hanya bisa diset untuk melakukan sistem scan otomatis pada waktu Anda mem-*boot* komputer.

Grisoft AVG Anti-Virus Free Edition

Grisoft's AVG Free Edition merupakan software antivirus *free* terbaik yang pernah ada. Ia mempunyai fitur *scanner* yang secara konstan memonitor sistem Anda untuk mencari virus. Ia juga dilengkapi dengan e-mail scanner yang bisa mengecek surat yang masuk dan keluar.

Software diset untuk melakukan *update* harian dan menjadwalkan sistem scan secara otomatis. Interface-nya sudah baik, tetapi beberapa submenu perlu diperbaiki; meskipun begitu, Anda tidak bisa mengalahkan kemampuannya untuk melindungi komputer Anda, terutama melihat harganya.

AntiVir

Program antivirus dari pengembang sofware Jerman bernama H+BEDV Datentechnik ini merupakan produk AV free lainnya. Dengan nama jendela judul yang tidak biasa seperti Luke Filewalker dan teks menu yang tidak sesuai dengan tata bahasa, AntiVir sedikit kekurangan. Meskipun begitu, ia menyediakan proteksi antivirus sederhana untuk mengamankan komputer Anda dengan penggunaan memory yang ekonomis. Program bisa jadi menyulitkan bagi para pemula, dan perlu dicatat bahwa ia tidak otomatis mengecek update atau men-scan e-mail.

Symantec Norton Antivirus

Aplikasi antivirus Symantec merupakan pilihan yang mudah bagi pengguna rumahan karena ia mempunyai interface yang sederhana dan bagi rata-rata orang mudah untuk digunakan. Menunya bisa diubah sehingga pengguna tingkat lanjut mempunyai kesempatan untuk meningkatkan cara Norton Antivirus bekerja. Namun, program sedikit berat dan memperlambat sistem Anda, terutama jika e-mail scanner dinyalakan.

McAfee VirusScan

Ditujukan untuk para pemula, software antivirus McAfee mudah digunakan dan secara keseluruhan kompeten. Program otomatis mengecek update setiap hari supaya Anda bisa seaman mungkin. Sayangnya, program tidak otomatis dikonfigurasi untuk melakukan jadwal scan—Anda harus membuat jadwal sendiri. Ia bisa juga terlalu dasar untuk penggunakan tingkat lanjut.

Eset NOD32

NOD32 produk antivirus yang sangat komprehensif yang bisa mendeteksi dan menghapus beberapa *spyware* dan *adware* sebagai bonus. Sayangnya, ia sedikit sulit untuk digunakan. Namun, ia bisa diatur dan memungkinkan user untuk mengontrol bagaimana setiap bagian program antivirus bekerja. Tetapi, Anda pertama harus mengetahui modulnya, di mana masing-masing telah diberi singkatan: AMON, DMON, EMON, IMON, dan NOD32. Anda bisa merasakannya sendiri bahwa ia merupakan program yang bagus yang tidak boros sistem *resource* dan harga yang tepat.

F-Secure Anti-Virus

Produk antivirus F-Secure tidak murah, tetapi

pilihan yang bagus karena mudah digunakan, relatif ringan pada memory, dan bagi user tingkat lanjut, bisa diubah-ubah. Sebagai contoh, scanning *engine* bisa diset harian, mingguan, atau bulanan. Ia menerima update beberapa kali sehari jika tersedia. Untuk produk yang harus dibeli, ini bisa menjadi pilihan pertama bagi pengguna baru dan pilihan kedua bagi para tingkat lanjut, setelah NOD32.

Kaspersky Anti-Virus Personal

Kaspersky Lab yang bermarkas di Moskow membuat paket software antivirus yang kompeten yang akan membuat Anda sangat senang. Ia bisa diset untuk mengecek virus dari per jam sampai seminggu sekali. Ia cenderung merupakan produk yang bersifat nyalakan dan lupakan, di mana itu adalah hal yang baik, meskipun user tingkat lanjut mungkin ingin mengeksplorasi *setting*-nya seperti *Quarantine Maximum Size* dan opsi untuk men-scan otomatis setiap kali database virus di-update. Produk ini telah banyak berubah dari awalnya dan sama bagusnya dengan produk antivirus yang lebih terkenal.

PC-Cillin Internet Security Suite

TrendMicro merupakan salah satu perusahaan software sekuriti yang selalu menjadi berita karena membeli perusahaan ini atau itu. Ia menangani produk sekuriti secara serius sehingga software-nya patut dilihat. PC-Cillin Anti Virus merupakan produk unggulan yang ditawarkan yang datang dalam kumpulan tool yang meliputi spyware, spam, dan proteksi Wi-Fi, termasuk juga firewall. Namun, interface-nya yang mencolok bisa membuat pusing. Menu setting-nya sedikit tersebar di sana-sini dan membutuhkan kesabaran untuk mencari setting utama, mengubah mereka, dan menguasai software ini. Namun, engine scanning virus yang ada di belakangnya, solid. Jika Anda mencari *suite* sekuriti yang terjangkau dan kompeten, tidak ada salahnya untuk menggunakannya.

Panda Titanium Antivirus

Seberapa sering Anda mendapatkan kepala panda duduk di sistem tray Windows? Itu adalah icon yang menunjukkan Panda Software Titanium Antivirus. Selain *friendly*, produk antivirus ini mempunyai desain yang baik, mudah digunakan, tidak rakus sistem *resources*. Antivirus ini mempunyai Periodic Self Diagnosis. Setiap 15 menit antivirus memastikan bahwa sistem Anda terlindung dengan baik dan hanya akan memperingati Anda jika terjadi masalah kecualli jika Anda menyalakan opsi Always Show the Result. Program datang dengan software firewall, yang biasanya tidak dilakukan oleh produk sekuriti yang bukan dalam bentuk suite. Namun, ini masuk akan karena itu merupakan salah satu perlindungan terbaik dalam melawan worm. Dan firewall-nya juga jarang mengganggu. Ia mengonfigurasi dirinya dengan sangat baik. Symantec bisa belajar satu atau dua hal dari Panda Software. Jika Anda mencari produk antivirus dengan desain yang baik, instalasi trial produk selama 30 hari untuk merasakannya. Tidak ada salahnya melihat produk ini lebih dekat.

Anti-Spyware

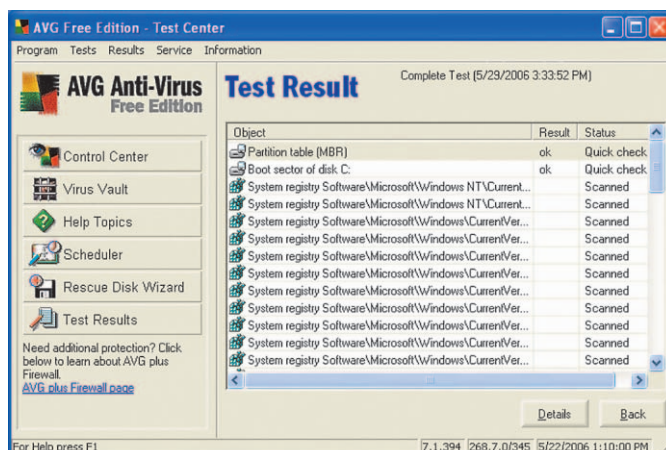
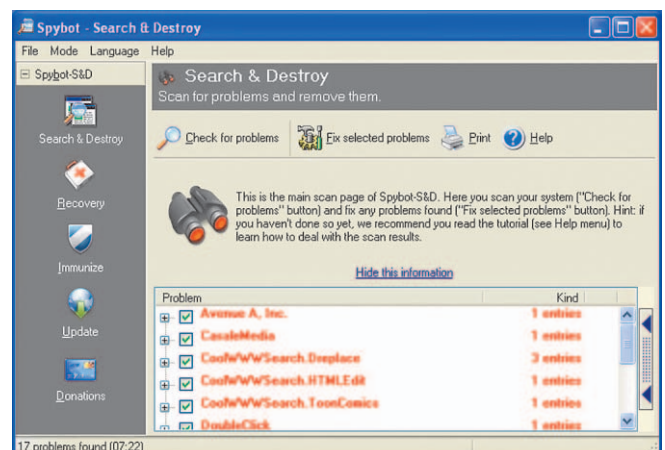
Software anti-spyware merupakan kategori yang sangat besar. Anda akan memerlukan lebih dari satu program untuk menangkap dan menghapus semua infeksi yang terjadi. Konfigurasi yang bisa Anda coba adalah Pest-Patrol (payware), dan dua freeware: Microsoft AntiSpyware dam Spybot Search & Destroy.

Berikut adalah beberapa produk anti-spyware gratis. Gunakan dua atau lebih secara bersamaan untuk deteksi spyware secara optimal. Di lain pihak, ada beberapa produk anti-spyware payware yang patut untuk disebutkan. Tidak semuanya bagus, tetapi setidaknya ada dua yang direkomendasikan.

Spybot Search & Destroy

Spybot merupakan salah satu aplikasi anti-spyware free terbaik untuk user rumahan. Program otomatis akan mengecek dan memperbaiki masalah pada waktu diiinstalasi, dan bisa diset untuk membersihkan dan melakukan update setiap kali Anda menjalankannya. Resident system blocker melindungi Anda dari spyware yang diinstalasi melalui Internet Explorer. Spybot juga menyediakan tool sistem tingkat lanjut untuk menghentikan program yang tidak diinginkan supaya tidak dijalankan pada waktu komputer Anda booting. Menunya yang sangat banyak bisa menakutkan jika Anda menggali ke dalam program, tetapi ini merupakan aplikasi yang solid yang harus dimiliki oleh setiap orang.

Ad-Aware SE Personal Edition

Sama seperti Spybot, Ad-Aware SE Personal Edition merupakan program anti-spyware lainnya yang betul-betul free. Pada waktu prompt, aplikasi men-scan PC apakah ada spyware dan adware. Jika ditemukan, Anda diberi pilihan untuk mengarantina atau mengilangkan masalah. Jika Anda meng-

AVG Free Edition dari Grisoft *free*, cukup mudah digunakan, dan efektif. Sebagai produk antivirus free, Anda tidak bisa mengalahkannya.

pybot Search & Destroy merupakan salah satu produk anti-*spyware free* pertama dan masih salah satu yang terbaik.

Apakah Suite Software Securiti Pilihan yang Baik?

■ Anda tentu pernah menjumpai *suite software* sekuriti. Mereka adalah kumpulan software yang mencoba menawarkan *one-stop solution* untuk semua masalah sekuriti Anda. Produk ini biasanya memasukkan satu atau dua tool hebat yang dicampur dengan beberapa tidak bagus.

Sedapat mungkin Anda harus bisa menjauhkan diri dari Norton Internet Security Suite, yang dari waktu ke waktu terbukti lebih menyulitkan daripada kegunaannya. Ia memacetkan sistem Anda dan melawan user tingkat dasar dengan kompleksitasnya. Ia juga mempunyai kebiasaan buruk menyebabkan masalah sistem sebanyak yang dipecahkannya. Namun, jika Anda suka suite sekuriti, salah satu yang patut diperhatikan adalah Trend Micro PC-Cillin Internet Security.

gunakan Ad-Aware, hati-hati supaya tidak menghapus file yang "diinginkan". Ad-Aware mem-*prompt* Anda untuk meng-update setiap dua minggu sekali supaya sofware Anda tetap *up-to-date*. Versi berbayar menawarkan pemblokiran *pop-up*. Kemampuan untuk menangkap spyware terbilang kurang, tetapi banyak orang yang akan mengerutkan dahinya pada waktu mendengar itu. Ad-Aware merupakan program yang banyak disukai.

Microsoft AntiSpyware

Meskipun nama Microsoft tidak identik dengan sekuriti komputer, progam anti-spyware perusahaan tersebut merupakan pengecualian. Tentu saja itu ditulis oleh orang lain dan dibeli. Namun, bagus bagi Microsoft karena membelinya dan membuatnya menjadi program yang *free*. Program diset supaya otomatis men-scan komputer Anda untuk mencari spyware dan adware setiap hari. Ia juga memonitor Internet, sistem, dan aktivitas aplikasi yang tidak biasa, memperbaiki masalah pada waktu terjadi. Pada waktu penulisan ini, program masih dalam Beta, tetapi masih sangat fungsional. Karena kebanyakan fiturnya dinyalakan secara *default*, user rata-rata tidak akan mengalami masalah dalam menyalakan dan menjalankan Microsoft AntiSpyware.

McAfee AntiSpyware

McAfee AntiSpyware menawarkan perlindungan dasar dalam melawan ancaman spyware dan adware. Bersama dengan komponen yang selalu menyala yang memonitor PC Anda, AntiSpyware mempunyai kemampuan untuk menjadwalkan scan sistem pada waktu yang diinginkan. Interface aplikasi bersifat mendasar dan *to-the-point*. Ini bagus bagi para pemula, tetapi user tingkat lanjut mungkin ingin program yang lebih dari itu. Kadang-kadang, software bisa membosankan dan membuat kewalahan dengan banyaknya peringatan pop-up yang ditampilkan. Selain itu, tingkat deteksinya juga agak kurang. Ia tidak menemukan banyak infeksi yang terdeteksi oleh produk anti-spyware yang free.

Webroot Spy Sweeper

Spy Sweeper merupakan produk anti-spyware yang sering kali mendapatkan perhatian besar. Bersama dengan scanner dan pelindung yang mengawasi jalan masuk, ia juga bisa memblokir iklan dalam halaman web, mencegah pembajakan browser, dan melindungi sistem Anda supaya tidak diubah oleh spyware. User baru akan menyukai program ini karena sangat membantu. Sebagai contoh, pada waktu mencari menu opsi, teks menjelaskan kegunaan beragam setting yang ada. Ada juga layanan berita *built-in* supaya Anda tahu aktivitas spyware yang baru.

Ia menyertakan fitur yang memungkinkan Anda untuk men-*disable* program supaya tidak jalan pada waktu komputer Anda booting. Plus, ia mempermudah pengeditan Windows startup dengan mengeluarkan komponen startup Windows yang tidak dibutuhkan. Tingkat deteksi tidak setinggi yang diharapkan, tetapi ini merupakan program yang pasti akan senang Anda gunakan.

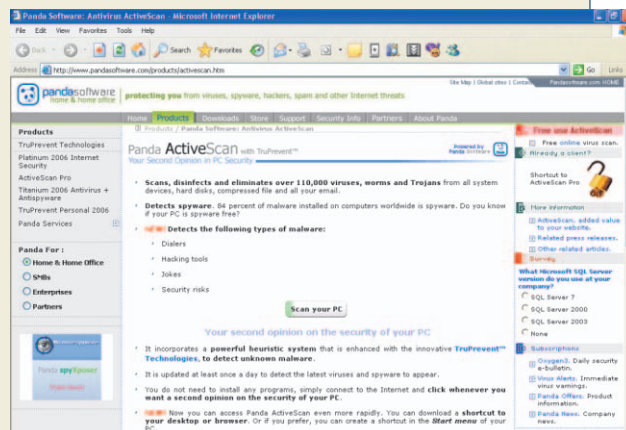
Norton Internet Security AntiSpyware Edition

Norton Internet Security AntiSpyware Edition merupakan paket yang komprehensif yang ditujukan untuk melindungi Anda dari banyak ancaman Internet. Ia meliputi anti-spam, anti-spyware, dan firewall personal. Suite bisa dibilang gemuk, lambat, dan tidak nyaman untuk digunakan. Itu karena Symantec menyusul dengan memasukkan komponen anti-spyware pada tahun 2005, tetapi tidak merilisnya sebagai produk *standalone*. Tingkat deteksi spyware-nya tidak menggembirakan, peringkatnya sangat rendah dibanding semua anti-spyware yang lain.

eTrust PestPatrol

PestPatrol mungkin produk anti-spyware terbaik di pasaran. Ia tidak sempurna (secara default, Active Protection dimatikan), tetapi interface user-nya yang biasa membuatnya digunakan dan update otomatis diambil oleh software. Kunci keberhasilannya adalah tingkat deteksi spyware-nya yang sangat tinggi. Ia bisa menangkap lebih banyak infeksi dibanding produk *payware* dan *freeware* kebanyakan dan menghapus mereka semua.

Scanner Virus Online

■ Ada tiga scanner virus *online* yang bekerja dari Web. Coba buka Housecall TrendMicro di *http://housecall.trendmicro.com* dan ActiveScan Panda Software di *www.pandasoftware.com/products/activescan.htm.* Buka juga Online Scanner Kaspersky Lab di *www.kaspersky.com/virusscanner*. Tak satupun dari mereka yang bekerja dengan web browser Mozilla Firefox. Anda harus menggunakan Internet Explorer. Perlu diingat bahwa website antivirus sering kali lambat atau *down*, jadi jika Anda tidak bisa mengaksesnya, cobalah lagi beberapa saat kemudian.

Panda Software: Antivirus ActiveScan.

PC Tools Spyware Doctor

Program anti-spyware yang bermarkas di Australia ini merupakan penantang yang sangat kuat. Ia mempunyai sistem scan yang cepat dan menyeluruh. Ia mempunyai kemampuan deteksi yang baik yang melebihi kebanyakan kompetitornya, kecuali mungkin PestPatrol, dan bahkan datang dengan *pop-up blocker*. Ia juga otomatis mencari update. Anda tidak akan salah menggunakan program ini.

Firewall

Software firewall yang berupa payware sulit dijual karena Anda hanya membutuhkan firewall dua-arah yang memantau *traffic inbound* dan *outbound* pada komputer. Sehingga dengan demikian kita lihat yang freeware.

ZoneAlarm Free

Edisi free dari firewall Zone Alarm ini merupakan pilihan yang bagus bagi user komputer rumahan dengan Internet. Meskipun tidak semudah beberapa aplikasi firewall yang lain, ia menjaga sesuatunya tetap mendasar dan mudah digunakan. Versi berbayar dari ZoneAlarm otomatis menentukan program mana yang bisa mengakses jaringan. Pada versi gratis, user harus memperbolehkan atau menolak akses program ke Internet. Ini bisa jadi membosankan jika Anda tidak familiar dengan program mana saja yang mengakses Internet secara reguler. Ini bisa juga berbahaya jika Anda secara tidak sadar memberikan akses ke program yang mencurigakan. Yang free, bagus; versi Pro, seperti yang bisa Anda duga, lebih baik, terutama karena ia juga menawarkan proteksi virus dan spyware.

Sygate Personal Firewall Standard

Firewall free ini cenderung dilengkapi bagi user berpengalaman. Jadi hati-hati jika Anda baru terhadap komputer. Jika Anda familiar dengan jaringan rumahan, maka aplikasi mungkin untuk Anda. Interface program sangat teknis. Sebuah grafik ditampilkan supaya Anda bisa melihat banyaknya serangan yang diterima komputer dan tingkat traffic jaringan. Ia tidak mengonfigurasi dirinya secara otomatis, jadi Anda akan sering diminta untuk memperbolehkan atau menolak akses jaringan.

McAfee Personal Firewall Plus

Satu lagi dari sekian banyak aplikasi sekuriti McAfee. Personal Firewall Plus merupakan software firewall yang ditujukan untuk menjauhkan penyusup. Aplikasi ini, yang tersedia dalam bentuk produk standalone, otomatis menentukan program mana yang boleh mengakses Internet. Pada saat yang sama, port jaringan ditutup sehingga para penyusup tidak bisa mengakses file Anda. Anda jaran diminta untuk memperbolehkan atau menolak akses Internet untuk suatu aplikasi karena software mengonfigurasi dirinya dengan cukup baik. Anda juga bisa membuka port secara manual dengan menggunakan utility System Service, yang merupakan tool berguna bagi pengguna tingkat lanjut.

Norton Personal Firewall

Produk ini, dijual terpisah atau sebagai bagian dari Norton Internet Security, merupakan firewal yang akan mengganggu Anda dengan traffic outbound, meskipun mungkin sama halnya dengan Zone Alarm dan McAfee Personal Firewall. Namun, tidak terlalu pintar. Sebagai contoh, ia mendeteksi F-Secure Anti-Virus ingin berkomunikasi dengan dunia luar dan menganjurkan supaya program diblokir. Dalam membeli suatu firewall, kita tentu ingin akurasi yang baik dalam rekomendasi yang dilakukan oleh software.

Anti-Spam

Selain *junk mail filtering* di dalam Microsoft Outlook 2003, kita mungkin tidak pernah menemukan program anti-spam free yang perlu disimpan, sehingga semua yang pada kategori ini merupakan payware.

McAfee SpamKiller

Dengan lima level filtering, McAfee SpamKiller didesain untuk menolak junk mail dan memperbolehkan e-mail yang sebenarnya masuk. Ia bisa bekerja dengan baik pada program e-mail populer, misalnya Outlook Express. Aturan bisa dibuat supaya SpamKiller tahu bagaimana menangani berbagai jenis spam. Anda bisa memasukkan orang ke daftar teman untuk memastikan Anda menerima e-mail mereka, atau Anda bisa memasukkan alamat ke dalam daftar pengirim yang diblokir supaya spam tidak masuk. Ia merupakan solusi yang layak, meskipun kadang-kadang melewatkan beberapa spam dan memblokir e-mail yang sebenarnya.

Cloudmark Desktop

Semua yang menggunakan Cloudmark Desktop membantu pertahanan dalam melawan spam. Jika e-mail komersial terselip ke dalam *inbox* Anda, gunakan program untuk menandainya sebagai spam dan memberitahu Cloudmark server. Setelah menandai, program otomatis memfilter inbox. Program ini merupakan *plug-in* yang tersedia untuk Outlook atau Outlook Express. Ia mempunyai tingkat keakuratan yang tinggi dan jarang menandai e-mail yang sebenarnya sebagai spam.

Spam Arrest

Spam blocker ini bekerja melalui layanan web online. E-mail yang masuk difilter melalui layanan dan program e-mail Anda akan mengambil e-mail yang telah dibersihkan dari layanan. Proses setup-nya sulit, dan banyak account e-mail *web-based* yang tidak kompatibel dengan Spam Arrest. Ia bekerja dengan cara sistem tanya/jawab. Jika pengirim e-mail tidak dikenal oleh sistem, ia akan mendapatkan e-mail yang memintanya untuk memasukkan suatu kode. Jika sudah, sistem mengenalinya sebagai manusia (spam dikirim oleh mesin sehingga mereka tidak bisa menjawab pertanyaan) dan e-mail yang dikirim akan diberikan ke penerima. Spam Arres bisa menghentikan semua spam, tetapi cenderung memblokir *newsletter* dan e-mail lainnya. Anda harus mengatur itu secara manual. ■

Lebih Lanjut

- http://www.avast.com
- http://free.grisoft.com
- http://www.free-av.com
- htpp://www.symantec.com
- http://www.mcafee.com
- http://www.nod32.com
- http://www.fsecure.com
- http://www.kaspersky.com
- http://www.trendmicro.com
- http://www.pandasoftware.com
- http://www.safer-networking.org
- http://www.lavasoft.de
- http://www.microsoft.com/spyware
- http://www.mcafee.com
- http://www.webroot.com
- http://www.symantec.com
- http://www.pestpatrol.com
- http://www.pctools.com
- http://www.zonelabs.com
- http://www.sygate.com
- http://www.cloudmark.com
- http:// ww.spamarrest.com

Hayri

Teknologi 3G: Ketahuilah Sebelum Merasakannya

Pemenang tender frekuensi 3G telah ditentukan, genderang perang promosi, harga, dan *service* telah mulai disiapkan oleh para pemainnya. Namun, sebelumnya Anda harus mengetahui lebih detail mengenai teknologi 3G ini dan apa untungnya bagi Anda.

Anda yang mengikuti berita-berita terkini seputar teknologi *mobile network* dan telekomunikasi telah mengetahui bahwa era 3G sebentar lagi akan merambah ke Indonesia lewat para pemenang tender frekuensi. Modal yang dikeluarkan untuk mendapatkan izin penggunaan frekuensinya pun terbilang cukup besar. Artinya, para pemain tersebut memang serius ingin berinvestasi dan mengembangkan teknologi ini di Indonesia.

Namun bagi sebagian besar masyarakat, tidak luput juga para pecinta komputer dan perangkat mobile, masih bertanya-tanya sebenarnya apa *sih* teknologi 3G itu? Apa butuhnya teknologi ini untuk kita? Bisa apa *sih* teknologi ini untuk memenuhi kebutuhan kita? Mungkin sebagian besar ada yang sudah tahu konsepnya secara dasar, tetapi belum mengenal lebih detail tentang teknologi komunikasi mobile masa depan yang satu ini. Bagaimana teknologi ini bekerja memudahkan Anda? Bagaimana teknisnya, apa bedanya dengan teknologi yang sekarang ada, dan banyak lagi.

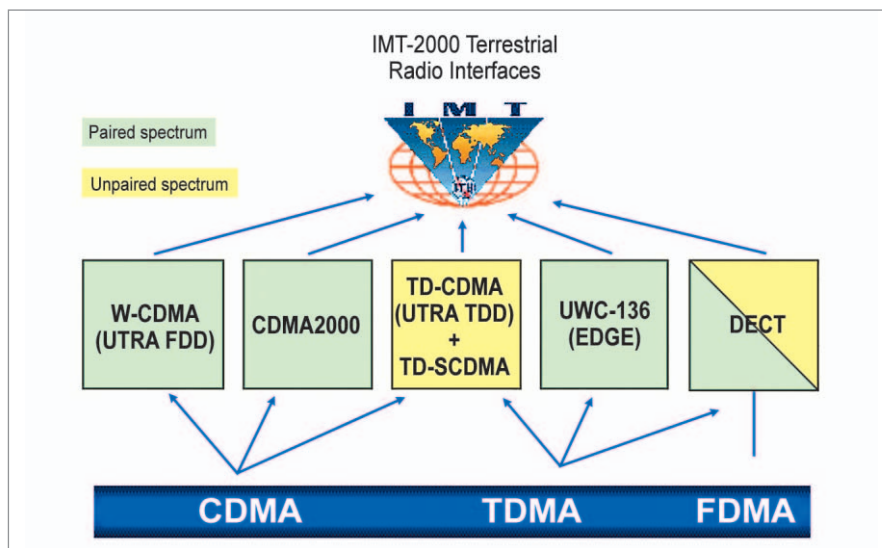
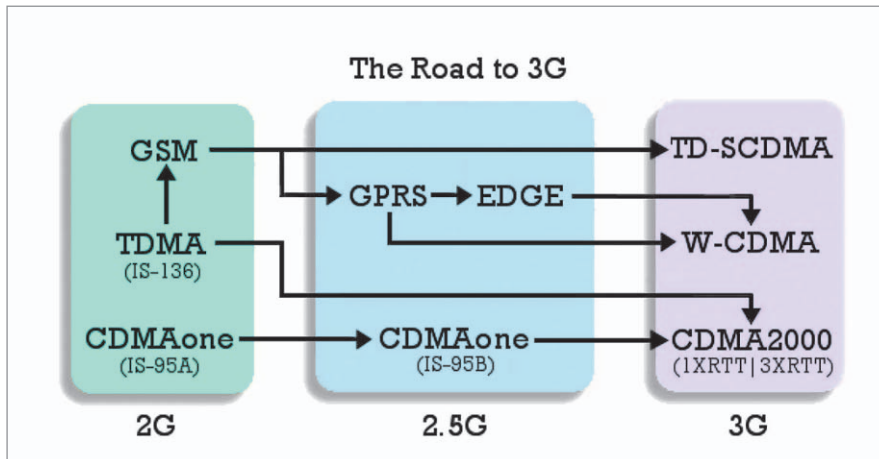
Apakah mungkin teknologi yang belum dikenal banyak orang ini bisa dijual laku bak kacang goreng di pasaran? Apa mungkin masyarakat akan melakukan investasi perangkat ponsel berkemampuan 3G padahal mereka belum mengetahui manfaatnya?

Memang masalah itu merupakan tanggung jawab dari para pemainnya untuk mengedukasi masyarakat penggunanya, namun apa salahnya jika Anda sebagai calon pengguna nanti, mengedukasi diri Anda sendiri untuk menerima teknologi yang satu ini. Teknologi ini tentu sangat "worthed" untuk diketahui, apalagi digunakan. Sebab teknologi ini memang merupakan sebuah langkah awal yang besar untuk menuju ke dunia komunikasi yang lebih luas dan bebas lagi.

Bayangkan hanya dengan membawa sebuah ponsel saja Anda dapat melakukan presentasi bisnis di manapun Anda suka dengan menggunakan overhead projector. Atau melakukan *video converence* dengan kantor pusat Anda dengan video yang ditampilkan di TV plasma Anda hanya dengan menggunakan bantuan sebuah ponsel atau PDA. Atau menonton film seri kesayangan yang Anda beli dari Internet di ponsel Anda? Jika sudah sampai pada tahap itu, maka gaya hidup, gaya bekerja, dan gaya bergaul dari masyarakat akan mengalami perubahan yang cukup drastis.

Sebelum tiba saatnya Anda merasakan kemudahan itu, ada baiknya untuk mengenal lebih jauh apa *sih* sebenarnya teknologi 3G ini? Memang ini bukan merupakan topik yang baru karena teknologi ini memang sudah cukup banyak dibahas diberbagai media, namun tidak ada salahnya untuk didalami dan dikenali lagi baik dari segi teknis, sejarah, maupun segi pengaplikasiannya nanti.

Apakah Teknologi 3G?

Teknologi komunikasi 3G sebenarnya merupakan sebuah teknologi komunikasi mobile yang mampu menyatukan dan mengonvergensikan semua jenis komunikasi yang saat ini banyak digunakan masyarakat banyak. Orang-orang masa kini berkomunikasi, khususnya berkomunikasi jarak jauh, dilakukan dengan berbagai cara dan media.

Standardisasi IMT-2000 mewadahi semua teknologi-teknologi 3G yang memang berkembang.

Beginilah generasi awal dari telekomunikasi *mobile* yang kini hanya segenggaman tangan saja.

Jika dulu hanya menggunakan teks atau tulisan saja, kemudian berkembang menggunakan suara dan gambar sederhana. Setelah itu berkembang menjadi gabungan antara gambar suara dan teks. Kini masyarakat sedang menunggu untuk dapat berkomunikasi dengan semua unsur itu, ditambah dengan unsur gambar bergerak atau video. Teknologi 3G nantinya akan mengakomodasi semua jenis komunikasi tersebut, menyatukannya, dan menghantarkannya sampai ke hadapan Anda.

Mungkin banyak juga teknologi lain yang dapat melakukan semua itu saat ini, apa yang membuat 3G begitu spesial? Tentu saja 3G menjadi spesial karena semua itu dihantarkan untuk Anda dengan menggunakan media telekomunikasi radio mobile. Media ini membuat Anda dapat melakukan komunikasi teks, suara, dan video hampir dari mana saja dan dalam keadaan bergerak pula. Tentu teknologi ini menjadi sangat spesial.

Teknologi *Thirth Generation* ini sebenarnya merupakan perkembangan dari generasi-generasi sebelumnya dari teknologi telekomunikasi radio mobile. Perkembangan 3G terasa cukup signifikan dari teknologi sebelumnya karena 3G memiliki kemampuan membawa unsur data yang berkali-kali lipat lebih besar dari teknologi sebelumnya. Meskipun belum cukup besar untuk membuat Anda kagum, namun teknologi ini merupakan awal yang baik bagi perubahan cara berkomunikasi selanjutnya.

Perkembangan Komunikasi Mobile Sebelum 3G

Sebelum Anda menilik lebih jauh mengenai teknologi 3G, ada baiknya terlebih dahulu meninjau kembali sejarah perkembangan teknologi komunikasi mobile. Teknologi-teknologi yang menjadi cikal-bakal, yang sudah hilang dari pasaran, yang berubah fungsinya, dan yang masih digunakan sampai sekarang perlu Anda ketahui juga untuk sampai pada konsep dasar teknologi 3G. Perjalanan sejarah dari perkembangan teknologi ini diberi istilah-istilah dengan menggunakan kata "Generasi". Kalau ada generasi ketiga, pasti ada generasi pertama dan keduanya. Berikut ini akan disinggung sedikit mengenai generasi-generasi pendahulu dari teknologi 3G:

1G (Generasi Pertama)

Teknologi komunikasi selular dan mobile generasi pertama (1G) bukan merupakan awal dari semua jenis komunikasi bergerak yang saat ini ada, karena sebenarnya sebelum ini masih ada generasi 0 (0G) dan generasi 0.5 (0.5G). Generasi 0 atau 0G sering disebut dengan istilah generasi Mobile Radio Telephone merupakan awal dari berkembangnya teknologi teleponi mobile saat ini. Mobile Radio Telephone itu sendiri merupakan perkembangan dari teleponi dengan menggunakan sinyal radio (Radio Telephone).

Teknologi yang ada pada waktu generasi 0 ini adalah termasuk teknologi PTT (Push To Talk), MTS (Mobile Telphone System), IMTS (Improved Mobile Telphone System), dan AMTS (Advanced Mobile Telphone System). Biasanya telepon 0G ini berada di dalam mobil atau truk. Namun, lama kelamaan berkembang menjadi bermodel seperti tas koper yang dapat dibawa-bawa.

Begitu juga dengan generasi 0.5, masih sama seperti generasi sebelumnya, namun mulai berkembang teknologi-teknologi yang lebih nyaman untuk digunakan seperti misalnya Autotel/PALM dan AutoRadioPuhelin (ARP). Semua teknologi 0G dan 0.5G berkembang pada era 60 hingga akhir era tahun 70-an.

Setelah mengalami perkembangan yang terus menerus sampailah era generasi pertama (1G). Generasi telepon mobile pertama ini merupakan telepon analog pertama yang dikombinasikan dengan teknologi mobile sehingga bisa dibawa ke mana-mana. Teknologi-teknologi yang berkembang pada saat itu adalah sebagai berikut:

- **Advance Mobile Phone Service (AMPS)**

AMPS, mungkin sebagian dari Anda ada yang pernah mendengarnya. Memang benar AMPS memang cukup "ngetren" di era tahun 80-an. Era ini merupakan awal dari masuknya telepon mobile ke Indonesia. Dengan perangkat yang cukup besar dan minim akan fasilitas, telepon AMPS pada waktu itu dibanderoli dengan harga hingga belasan juta rupiah. Namun, lamakelamaan telepon jenis AMPS ini hilang digantikan oleh teknologi yang lebih baru dan canggih.

Teknologi AMPS ditemukan dan berkembang di Amerika serikat pada era tahun 70-an akhir. Kemudian teknologi ini meluas penggunaannya ke Jepang maupun di Amerika sendiri pada awal tahun 80-an. Frekuensi yang digunakan oleh sistem AMPS ini adalah 800 MHz. Hingga kini teknologi AMPS masih digunakan untuk berbagai keperluan di Amerika maupun di seluruh dunia, hanya saja tidak setenar teknologi GSM atau CDMA.

- **Nordic Mobile Telephone (NMT)**

Sesuai dengan namanya yang berbau Eropa, teknologi ini memang digunakan di sekitar negara Swedia, Norwegia, Denmark, dan Finlandia.

Kali pertama diluncurkan pada tahun 1981 dengan menggunakan frekuensi 450 MHz. Namun, belakangan dikembangkan dan menggunakan frekuensi yang lebih tinggi, yaitu 900 MHz. Dan sekarang teknologi ini sudah tidak digunakan sama sekali.

- **Total Access Communication System (TACS)**

Teknologi komunikasi mobile ini dikembangkan oleh negara Inggris pada awal tahun 80-an. Kemudian digunakan secara luas pada tahun 1985 di Eropa. Teknologi TACS mendapat julukan sebagai "European version of AMPS", karena teknisnya yang memang mirip dengan AMPS yang berkembang di Amerika.

Selain dari yang disebutkan di atas, masih banyak teknologi 1G yang ada pada era tahun 80-an. Namun, perkembangannya tidak begitu meluas seperti yang telah dijabarkan di atas.

2G (Generasi Kedua)

Teknologi komunikasi mobile generasi kedua (2G) berkembang dan meluas penggunaannya pada era tahun 90-an, di mana sistem digital mulai *booming* dan digunakan di berbagai aspek teknologi menggantikan sistem analog. Teknologi 2G merupakan teknologi teleponi mobile yang menggunakan sistem digital, bukan lagi sistem analog seperti 1G. Bukan hanya booming di era 90-an, teknologi generasi kedua ini masih tetap bertahan sampai sekarang penggunaannya, meskipun tidak booming seperti dulu lagi.

Teknologi komunikasi mobile yang dipadukan dengan teknologi digital tentu akan menambah banyak fasilitas, fitur, dan kemudahan bagi para penggunanya. Dengan teknologi digital, dampak yang paling dominan dari pembaruan ini adalah kapasitas yang lebih besar pada sebuah perangkat radio karena teknologi kompresi suara mulai bisa diterapkan disini.

Selain itu, jaringan dengan konsep"Intelligent Network" dapat diterapkan di sini. Maksud dari jaringan Intelligent Network adalah jaringan yang dapat lebih diprediksi, lebih sulit untuk dimanipulasi dan dicurangi, dan lebih kebal terhadap gangguan. Tidak hanya itu saja, banyak servis baru yang dapat ditambahkan pada komunikasi mobile ini. Contoh yang paling umum dilihat adalah MMS (*Multimedia Messaging Service*) dan kemampuan tekoneksi ke Internet dengan GPRS. Penambahan fitur-fitur baru yang banyak berhubungan dengan data dan sistem packet switching merupakan era baru bagi dunia komunikasi mobile. Era ini juga sering disebut dengan era 2.5G.

Teknologi-teknologi yang termasuk dalam kategori teknologi 2G adalah sebagai berikut:

- **IS-54/IS-136 North America D-AMPS/ TDMA dan PDC**

Kedua teknologi 2G ini dapat digolongkan sejenis karena memiliki karakteristik yang hampir mirip satu dengan yang lainnya. Pada kedua teknologi ini, semua percakapan yang masuk ke dalamnya dikodekan menjadi aliran sinyal-sinyal digital yang lebih mudah diatur dan diprediksi. Di dalam aliran digital ini percakapan yang berbentuk bit-bit biner ini dapat di kompresi sehingga menjadi lebih efisien dari segi kapasitasnya.

Selain itu, bit-bit digital ini juga sangat mungkin untuk dilengkapi dengan mekanisme *error correction* dan *error protection*. Tinggal tambahkan saja beberapa bit untuk keperluan itu di dalam aliran datanya, maka mekanisme ini akan menjaga sinyal digital menjadi lebih presisi.

TDMA merupakan kependekan dari *Time Division Multiple Access*. Teknologi ini bekerja dengan cara membagi-bagi alokasi frekuensi radio berdasarkan satuan waktu. Dalam satu channel radio, teknologi TDMA dapat melayani tiga sesi peneleponan sekaligus dengan melakukan pengulangan pada irisan-irisan satuan waktu. Atau dengan kata lain sebuah channel frekuensi dapat melayani tiga sesi peneleponan pada jeda-jeda waktu yang berbeda, namun berpola dan kontinyu. Dengan merangkai seluruh potongan waktu tersebut, maka terjadilah sebuah sesi komunikasi.

PDC atau *Personal Digital Cellular* juga memiliki cara kerja yang relatif sama dengan TDMA, namun yang membedakannya hanyalah area implementasinya. TDMA lebih banyak digunakan di Amerika, sedangkan PDC banyak diimplementasikan di Jepang. Teknologi TDMA telah berumur 13 tahun sejak ditemukan hingga sekarang (ditemukan 1993), sedangkan PDC berumur 14 tahun (ditemukan 1994). NTT DoCoMo merupakan pengguna teknologi PDC yang paling besar di Jepang, sedangkan TDMA banyak digunakan oleh perusahaan telekomunikasi selular ATT wireless dan Cingular di Amerika.

- **iDEN**

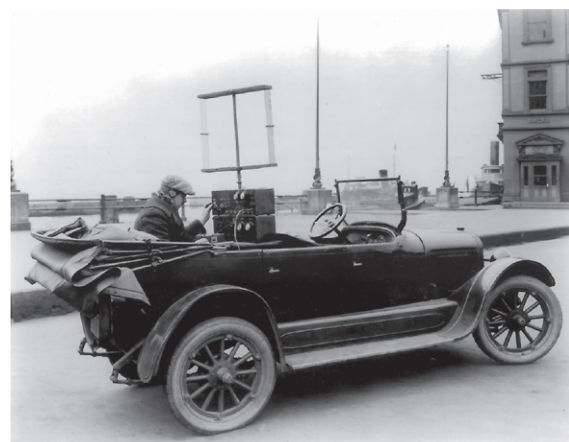
iDEN sebenarnya merupakan teknologi *proprietary* atau teknologi yang hanya digunakan di perangkat dengan merk tertentu. Teknologi ini merupakan milik perusahaan teknologi komunikasi terbesar di Amerika, Motorola. Namun, perusahaan Nextel-lah yang membuat teknologi ini populer dan banyak digunakan masyarakat.

Teknologi ini juga berbasiskan teknologi TDMA dengan arsitektur GSM. Teknologi ini bekerja pada frekuensi 800 MHz dan kebanyakan digunakan untuk aplikasi *Private Mobile Radio* (PMR), yaitu teknologi radio-radio yang ada pada taksi dan perangkat bergerak lainnya. Perkembangan dari teknologi ini adalah "Push-to-Talk" yang sangat populer dan masih banyak digunakan hingga sekarang.

- **DECT dan PHS**

Kedua teknologi ini juga masih berbasiskan teknologi TDMA. Merkipun secara teknis dan lokasi penggunaannya berbeda, namun kedua teknologi ini memiliki kesamaan dalam hal aplikasinya, yaitu sebagai penyedia komunikasi mobile dengan area yang terbatas dan tidak terlalu besar.

Teknologi DECT atau *Digital European Cordless Telephone* merupakan teknologi yang memang sengaja difokuskan untuk keperluan bisnis dengan skala *enterprise*, bukan skala servis provider yang melayani pengguna dalam jumlah yang sangat ekstrim banyaknya.

Contoh dari aplikasi teknologi ini adalah wireless PBX, interkom antartelepon *wireless*, dan banyak lagi. Alasannya teknologi ini hanya digunakan dalam *range* sedemikian kecil karena ukuran sell radionya yang juga memang tidak terlalu besar. Tentunya dengan kondisi seperti ini sinyal radio dari

Perkembangan teknologi 3G memang cukup "rumit" karena cukup banyak teknologi yang menyertainya.

teknologi DECT ini akan terbatas jarak coverage-nya.

Meskipun demikian, DECT membagi channel-channel frekuensinya dengan cukup lebar, yaitu sekitar 32 Kbps per channel. Pengalokasian *bandwidth* frekuensi yang lebar ini membuat kualitas suara atau bahkan data dalam format standar ISDN menjadi lebih bersih, reliabel, dan berkualitas tinggi.

PHS atau *Personal Handiphone Service* merupakan teknologi yang dikembangkan dan diimplementasikan di Jepang. Teknologi ini tidak berbeda jauh dari DECT yang juga mengalokasikan 32 Kbps channel-nya untuk menjaga kualitasnya. Area coverage-nya juga tidah terlalu jauh karena teknologi ini memang difokuskan untuk kepentingan di dalam lingkungan populasi tinggi. Biasanya teknologi PHS menempatkan BTS-BTS-nya di lokasi sekitar area keramaian, seperti mall, perkantoran, *booth* telepon, dan banyak lagi. Teknologi ini merupakan teknologi andalan di Jepang, dan baru mulai diimplementasi di negara China.

- **IS-95 CDMA (cdmaOne)**

CDMAone merupakan teknologi yang berbeda bentuk dari teknologi-teknologi 2G yang sebelumnya telah dijelaskan di atas. Sesuai dengan namanya, CDMAone memanfaatkan keuntungan dari teknologi *Code Division Multiple Access*. Teknologi ini meningkatkan kapasitas sesi peneleponan dengan menggunakan sebuah metode pengodean yang unik untuk setiap kanal frekuensi yang digunakannya. Dengan adanya sistem pengodean ini, maka masing-masing sesi dapat diatur lagi lalu-lintas dan alokasi waktunya.

Teknologi yang ditemukan di Amerika ini dibukukan menjadi sebuah standar telekomunikasi mobile pada tahun 1993. Frekuensi yang digunakan pada teknologi ini adalah 800 MHz. Namun, ada juga variannya yang dapat berjalan di frekuensi 1900 MHz. Penggunaan teknologi ini kali pertama dilangsungkan di Hong Kong pada tahu 1994 dan mendapatkan sukses yang besar di Korea. Di negeri asalnya sendiri pun, teknologi ini masih dipakai oleh kedua *provider* telekomunikasi terbesar di sana, yaitu Sprint dan Verizon.

- **GSM**

Asal mula kepanjangan dari GSM sebenarnya adalah *Groupe Special Mobile*, namun seiring dengan perkembangannya diganti menjadi *Global System for Mobile*. Teknologi ini diawali oleh penelitian dan percobaan-percobaan dari tahun 1982 oleh para peneliti dari negara di sekitar Eropa. Tujuannya adalah untuk membuat sebuah link komunikasi yang reliabel dan memiliki kemampuan *roaming* yang hebat untuk digunakan di seluruh antero Eropa.

Kemudian teknologi GSM ini distandardisasikan di bawah badan standardisasi Europe Telecommunications Standards Institute (ETSI). Setelah itu, teknologi ini di-*launch* pada tahun 1991. Penggunaannya masih sangat populer dan dominan hingga sekarang.

Teknologi GSM menggunakan sistem TDMA dengan alokasi kurang lebih sekitar delapan pengguna di dalam satu channel frekuensi sebesar 200 KHz, per satuan waktu tentunya. Frekuensi yang digunakan pada saat awalnya adalah 900 MHz, namun pada perkembangannya frekuensi 1800 dan juga 1900 MHz juga dapat digunakan.

GSM merupakan teknologi mobile communication yang paling dominan di dunia untuk saat ini. Pemakaian teknologi ini jumlahnya diperkirakan hingga 70% dari total pemakaian komunikasi mobile bergerak di dunia. Penggunaannya yang terbesar adalah di Eropa (55%) dan Asia (33%) Sebabnya adalah interface yang lebih bagi para provider maupun para penggunanya. Selain itu, kemampuan roaming antarsesama provider juga menambah populernya teknologi ini, karena hal ini memungkinkan Anda untuk bergerak dengan lebih bebas lagi.

Bagaimana dengan Teknologi 3G?

Teknologi telekomunikasi radio 3G pun tidak berbeda dengan teknologi-teknologi yang telah disebutkan di atas. Di dalam era 3G ini banyak juga standardisasi teknis yang beredar untuk mendukungnya. Namun sebenarnya, standardisasi internasional untuk 3G telah dibentuk oleh lembaga standardisasi internasional ITU (International Telecommunications nion). Standar baku yang satu ini diberi nama IMT-2000. Namun pada praktisnya, pengguna teknologi 3G tidak menggunakan standardisasi tersebut, karena mereka memilih untuk menggunakan teknologi-teknologi yang kini memang sedang berkembang di dunia telekomunikasi. Standar-standar teknis yang termasuk dalam kategori teknologi 3G yang ada di dunia saat ini adalah sebagai berikut:

- W-CDMA
- CDMA2000
- TD-CDMA/TD-SCDMA
- DECT
- UWC-136 (EDGE)

Pembahasan mengenai teknis dari masing-masing standar ini, bisa apa teknologi ini untuk mendukung 3G dan siapa saja yang sudah menggunakan teknologi ini, akan dibahas pada edisi selanjutnya.

3G untuk Semua

Setelah Anda mengetahui apa *sih* 3G itu sebenarnya, apakah pikiran Anda melayang-layang memikirkan bagaimana aplikasi-aplikasi 3G berikutnya? Bagaimana nyamannya Anda berkomunikasi nantinya jika teknologi ini sudah umum digunakan? Jika Anda juga memikirkan hal yang sama, Anda adalah salah satu orang yang tidak sabar untuk menyambut fitur ini dalam ponsel Anda.

Bayangkan Internet berkecepatan tinggi di ponsel Anda, atau menonton *video streaming* menggunakan ponsel, atau menelepon interlokal menggunakan jasa VoIP yang jauh lebih murah? Semua itu akan Anda dapatkan jika teknologi 3G sudah diimplementasikan dengan baik oleh para penyedia jasa telekomunikasi.

Namun sayangnya, perangkat ponsel yang mendukung teknologi ini juga belum banyak. Selain itu, sistem pembayaran dan tarif dari koneksi 3G ini juga belum kita ketahui bersama. Jika sudah tersedia semua pun, pasti servis ini masih cukup mahal untuk Anda gunakan. Untuk itu, selagi menunggu datangnya teknologi ini ke hadapan Anda, pelajarilah dengan cermat. Telitilah sebelum membeli, pasti tidak ada ruginya. Selamat belajar! ■

Lebih Lanjut

- **http://www.nmscommunications.com**
- **http://www.itu.int/imt2000**
- **http://www.gsmworld.org**
- **http://www.3gpp.org**
- **http://www.3gpp2.org**

Fadilla Mutiarawati

Mobile TV

Daripada harus ketinggalan pertandingan seru atau tayangan sinetron kegemaran, lebih baik menonton lewat layer ponsel. Biar kecil, rasanya lebih baik daripada harus ketinggalan aksi bintang favorit.

Tidak hanya para pengusaha suvenir saja yang direpotkan pada pertandingan FIFA World Cup 2006 yang berlangsung di Jerman sejak 9 Juni Kemarin. Tetapi, para pengusaha bisnis telekomunikasi juga ikut berburu keuntungan, dengan menayangkan langsung pertandingan melalui beberapa jaringan ponsel yang ada.

Jika kita masyarakat di Indonesia masih harus menonton pertandingan sepakbola akbar ini melalui layar televisi bersama anggota keluarga yang lain, sebaliknya sebagian masyarakat Eropa dapat menonton sendiri di layer ponsel pribadinya masing-masing. FIFA World Cup 2006 yang diadakan di Jerman ini sengaja dipilih oleh beberapa perusahaan telekomunikasi untuk menjadi ajang diperkenalkannya secara umum teknologi baru tersebut.

Lain Eropa lain pula dengan Asia. Sebagian negara di Asia, seperti Jepang dan Korea, bahkan lebih dulu mengenal penayangan televisi melalui ponsel ini jauh sebelum piala dunia. Namun, bukan berarti teknologi yang digunakannya berbeda. Ketiganya masih menggunakan *platform* 3G, hanya sedikit berbeda spesifikasi.

Korea Selatan merupakan negara pertama yang mengimplementasikan teknologi ini untuk ponsel. Sedangkan, Jepang baru mengomersialkan layanan siaran TV melalui ponsel ini sejak Mei 2005 lalu.

Di Eropa sendiri, layanan ini sudah sempat diperkenalkan pada awal Februari tahun 2005 lalu pada saat kongres dunia 3GSM yang berlangsung di Barcelona Spanyol. Melalui operator Spanyol Abertis Telecom, kongres dapat ditonton di seluruh penjuru kota, hanya dengan sebuah ponsel yang juga telah dilengkapi teknologi serupa.

Teknologi ini kini dikenal dengan sebutan mobile TV. Mobile TV tidak hanya diperuntukkan kepada para pengguna ponsel saja, tetapi juga dapat dinikmati oleh para pengendara atau perusahaan transportasi yang ingin menyediakan layanan TV digital bergerak. Berbeda dengan siaran analog bergerak, yang sering mendapatkan gangguan gambar yang kurang baik pada kondisi tempat tertentu. Dengan mobile TV, gambar akan tetap terlihat bersih meskipun berubah-ubah posisi.

Siemens bekerja sama dengan Beng-Q membuat ponsel dengan teknologi DVB-H.

Ponsel LG berteknologi DMB yang sudah beredar di Korea.

DMB atau DVB

Pada kongres 3GSM, penayangan kongres menggunakan mobile TV berteknolgi DVB-H (Digital Video Broadscating–Hand Held). DVB-H memang merupakan teknologi mobile TV yang sangat dominan di Eropa. Bahkan beberapa perusahan, seperti Intel, Motorola, Nokia, dan Texas Instrument bergabung membentuk Aliansi Mobile DTV dan sangat gencar mempromosikan DVB-H.

Meskipun pada kenyataannya tidak semua negara di Eropa menggunakan DVB untuk mobile TV-nya. Ada juga beberapa negara yang tidak menggunakan DVB, melainkan DMB. Dan ada juga negara yang menggunakan lebih dari satu standar teknologi sekaligus (perhatikan tabel).

DMB (Digital Multimedia Broadcasting) adalah standar mobile TV yang digunakan oleh Jepang dan Korea. Teknologi kedua ini lebih terkenal di Asia ketimbang di Eropa. Bahkan menjadi teknologi pertama yang digunakan untuk mobile TV di dunia. Meskipun di Indonesia sendiri sepertinya DVB-H akan mengambil tempat terlebih dahulu.

Bila DVB-H dikembangkan oleh lima vendor posel besar di Eropa, seperti Motorola, NEC, Nokia, Sony Ericsson, dan Siemens, di Jepang dan Korea, DMB mendapat dukungan Samsung dan Panasonic. Namun, bukan berarti Samsung dan Panasonic tidak mendukung DVB. Terbukti dari hadirnya ponsel LG U900 dari Panasonic untuk pasar Eropa yang memiliki teknologi DVB-H.

Kedua standar ini, yaitu DVB dan DMB sebenarnya masih menggunakan *platform* yang sama, yaitu teknolgi W-CDMA atau masuk juga dalam kelompok teknologi 3G. 3G merupakan syarat mutlak hadirnya mobile TV, mengingat siaran televisi tidak hanya membutuhkan saluran data yang besar tetapi juga cepat. Agar siaran dapat disampaikan secara *realtime* dengan gambar yang tetap memadai (resolusi tinggi).

3G sendiri adalah layanan seluler dengan kecepatan yang sangat tinggi (3 MBps) sehingga dianggap tepat untuk mengusung teknologi ini. Saat ini layanan 3G yang sudah banyak diberikan oleh operator adalah video streaming atau yang disebut juga *Video on Demand.* Seperti halnya yang dilakukan oleh salah satu operator CDMA di Indonesia yang memberikan pelayanan informasi lalu-lintas melalui video streaming.

DMB

Teknologi penyiaran digital yang kali pertama oleh SK Telecom digunakan di Korea ini sebenarnya memiliki dua jenis sistem. Pertama adalah T-DMB dan yang kedua adalah S-DMB. T-DMB merupakan singkatan dari Terestrial-DMB adalah penyiaran yang menggunakan antena pemancar di bumi. Sedangkan, S-DMB merupakan singkatan dari Satelite-DMB adalah penyiaran digital yang menggunakan satelit sebagai pemancar siaran.

Keduanya memiliki spesifikasi yang tidak jauh berbeda. Hanya sumber sinyal dan daya jangkauannya yang berbeda. Satelit memiliki daya jangkauan yang jauh lebih luas. Berbeda dengan antena pemancar di bumi, seperti halnya dengan BTS. Untuk dapat mencangkup wilayah yang luas, maka setiap jarak tertentu harus dibangun terminal bumi yang sama.

Frekuensi yang digunakan oleh S-DMB adalah 2,630–2,655 GHz dengan *bandwidth* 25 MHz. Dalam hal ini satelit bekerja sebagai penerus (*repeater*) sinyal dari stasiun pusat (tempat siaran berlangsung) langsung ke ponsel. Sedangkan, cara kerja T-DMB mirip dengan siaran TV yang Anda terima di rumah. Untuk dapat menyebarkan siarannya lebih luas lagi, sebuah antena repeater harus dibangun di lokasi tertentu, di mana siaran ingin dapat terjangkau.

Satu hal yang menjadi kelebihan siaran mobile TV dibandingkan dengan TV biasa adalah sinyal akan jauh lebih bersih dan terkunci. Artinya meskipun target ponsel bergerak, gambar yang ditayangkan tidak akan terpengaruh. Seperti halanya Anda berbicara dalam ruangan dengan ponsel sambil berjalan-jalan, suara akan tetap bersih, bukan?

Nokia N92 dengan teknologi DVB-H.

Sagem juga ikut berpartisipasi dalam hadirnya TV Mobile.

DMB dapat menoleransi perangkat yang bergerak sampai kecepatan 150 km/jam. Oleh sebab itu, teknologi ini tidak hanya dimanfaatkan oleh ponsel saja, tetapi juga alat transportasi yang membutuhkan kehadiran mobile TV, seperti mobil atau kereta api. Sayangnya, teknologi ini belum 100% sempurna. Perangkat mobile dalam pengoperasiaannya sangat mengandalkan baterai. Sedangkan di lain sisi, penanyangan siaran TV dengan resolusi besar masih membutuhkan daya yang besar. Belum lagi harga ponsel dengan teknologi DMB sendiri sampai saat ini masih tergolong mahal.

DVB-H

DVB-H standar ini mengacu pada teknologi DVB yang sudah lebih dulu hadir di Eropa. Jika DVB di eropa dipergunakan untuk penyiaranan digital melalui televisi non-mobile, maka DVB-H dengan tambahan *hand held* di belakangnya memungkinkan agar siaran digital serupa dapat ditangkap pada layer ponsel.

DVB-H menggunakan satelit dan terminal bumi dalam menyalurkan siaran kepada konsumennya. Satelit digunaan untuk meneruskansiaran dari stasiun televisi ke menara terrestrial yang kemudian akan meneruskan ke konsumen.

Jumlah menara terrestrial sendiri sangat tergantung pada luasan daerah yang akan dijangkau. Setiap menara terrestrial memiliki daya cakupan sampai 20 km, selebihnya harus menggunakan menara tambahan.

Setiap menara masing-masing akan menyalurkan delapan channel siaran yang masing-masing dibagi antara tiga siaran

Diagram DVB-H

nasional serta lima siaran local. System ini telah melewati masa uji coba dengan baik di Finlandia pada Agustus 2005 yang lalu.

Antara DVB-H dan DMB

Antara kedua sistem di atas ada dua hal yang sangat mencolok yang menjadi perbandingan, yaitu penggunaan baterai pada DVB-H jauh lebih irit ketimbang T-DMB. Hal ini dikarena sistem pembagian waktu yang dimiliki oleh DVB-H yang menggunakan *time slicing* biasa. Sedangkan, T-DMB menggunakan micro time slicing. Jika DVB-H hanya menggunakan asupan listrik sebesar 80 mW, T-DMB membutuhkan tiga kali lipat lebih, yaitu 250 mW.

Ponsel Samsung yang sudah dilengkapi dengan teknologi Mobile TV.

Bandwidth yang digunakan juga berbeda. Jika T-DMB menggunakan *narrow band*, DVB-H menggunakan *broadband*. T-DMB menggunakan bandwidth 1,712 MHz, sedangkan DVB-H menggunakan 5, 6, 7, dan 8 MHz.

Namun, hal ini bukan berarti T-DMB jauh lebih baik ketimbang DVB-H. T-DMB sekarang juga telah mengalami perkembangan. Tidak hanya menggunakan terminal terrestrial saja, tetapi juga sudah mulai menggunakan satelit menjadi S-DMB yang memiliki cakupan dan bandwidth jauh lebih besar, bahkan jauh lebih besar dari DVB-H sendiri.

Regulasi Disiapkan

Di Indonesia kehadiran mobile TV sepertinya tidak akan memakan waktu lama. Saat ini sudah ada empat operator seluler yang mendapatkan izin untuk menggunakan teknologi 3G di indoensia. Dan pada Febuari lalu, di sela-sela kongres 3GSM di Barcelona, Spanyol, Nokia juga sudah melakukan kontrak kerja sama dengan Emtek, sebuah kelompok usaha di bidang, media, telekomunikasi, dan teknologi untuk menerapkan mobile TV dengan standar DVB-H di Indonesia. Dalam kelompok ini terdapat PT MECA yang akan menyediakan platform penyiaran dan SCTV yang akan menyediakan konten siarannya.

Seperti yang sudah dikatakan tadi bahwa mobile TV merupakan salah satu jenis siaran digital, sehingga gambar dan suara yang dihasilkan tentu saja akan lebih baik dan lebih detail dari siaran analog. Atau dapat juga dikatakan gambar dan suara yang dihasilkan akan terlihat lebih hidup dibandingkan siaran analog. Artinya jika ponsel yang kini juga menjadi mainan favorit anak-anak dan remaja dapat menerima berbagai siaran tanpa batasan tentu akan sangat berbahaya. Anak-anak dan remaja akan menjadi korban teknologi itu sendiri. Karena ponsel berbeda dengan televisi yang kapan saja masih dapat diawasi. Seperti apa tayangan yang layak muncul lewat ponsel harus segera dicermati agar tidak menjadi bumerang di kemudian hari.

Selain konten siaran, yang tidak boleh lupa juga adalah regulasi yang berkaitan dengan metode penyiaran, apakah langsung dilakukan oleh stasiun siaran atau melalui operator 3G yang sudah ditetapkan.

Banyak hal yang masih harus dipertimbangkan. Jangan sampai teknologi yang sangat baik ini malah menjadi musuh dalam selimut bagi konsumen. ■

Lebih Lanjut

- www.dvb.org

Gunung Sarjono

PC Anda Menjadi Zombie?

Apakah menurut Anda virus, *spyware*, *worm*, dan Trojan horse adalah ancaman yang paling berbahaya yang Anda hadapi pada waktu *online*? Pikirkan lagi. Bayangkan gabungan dari semuanya yang tidak hanya menginfeksi, tetapi juga bisa mengontrol PC Anda dari jauh.

Tanpa sepengetahuan Anda, PC bisa digunakan untuk melakukan serangan *denial-of-service,* mengirim ribuan e-mail spam, dan bahkan mencuri informasi pribadi seperti *password*, kartu kredit, dan banyak lagi. Selamat datang di dunia botnet, di mana komputer Anda direkrut menjadi pasukan *zombie* di bawah kendali individu dan kelompok yang menggunakan komputer Anda untuk mengacau dan pada saat yang sama menghasilkan *profit*. Dengan tidak sedikitnya PC yang dikontrol botnet, kini saatnya untuk memberi perhatian, sehingga kali ini kita lihat apa zombie itu dan bagaimana caranya supaya PC Anda tidak menjadi bagian darinya.

Zombie Beraksi

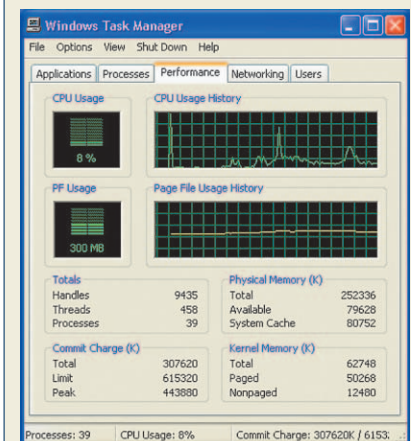
Secara sederhana, zombie adalah komputer yang telah direkrut ke dalam botnet yang dilakukan oleh virus, Trojan, worm, dan sejenisnya. Botnet merupakan kumpulan ribuan komputer di bawah kontrol satu orang atau organisasi, di mana PC individu bisa digunakan secara kolektif untuk menjalankan serangan denial-of-service, mengirim ribuan e-mail spam, atau bahkan mencuri data pribadi dari komputer yang terinfeksi.

Zombie biasanya berfungsi sebagai grup, meletakkan kekuatan besar distribusi komputasi di tangan *hacker, cracker,* dan pencuri. Umumnya, user tidak menyadari bahwa PC-nya telah direkrut menjadi pasukan zombie. Sistem mereka dikontrol dari jauh secara *background*, tanpa satu pun petunjuk *on-screen* biasa yang bisa ditemukan.

Sering kali orang atau organisasi yang bertanggung jawab membangun pasukan tidak punya motif selain keuntungan—bukannnya menggunakan untuk maksud jahat mereka sendiri, mereka menyewakan akses per jam, hari atau lebih lama kepada pihak lain. Seperti yang dapat Anda bayangkan, semua mulai *spammer* sampai pengambil data ingin mendapatkan akses tersebut sehingga membuat botnet menjadi bisnis yang besar.

Botnet menimbulkan tantangan teknis yang sangat besar bagi komunitas sekuriti karena menghilangkan para zombie tidak semudah memblokir atau mematikan satu sistem. Bahkan jika satu PC dalam botnet diamankan dengan baik atau di-*disabled*, ratusan (atau ribuan) sistem yang lain akan mengambilnya kembali. Lebih jauh lagi adalah fakta bahwa server yang mengontrol para zombie sering kali diam-diam bersembunyi pada banyak PC, dan biasanya tidak melakukan banyak aktivitas yang diketahui. Tanda-tanda bahwa PC Anda telah direkrut ke dalam pasukan zombie sulit untuk diketahui, tetapi bukan tidak mungkin. Beberapa tanda yang umum adalah meningkatnya penggunaan harddisk, lambatnya sistem, dan tingginya aktivitas jaringan—terutama pada waktu Anda tidak secara aktif menggunakan komputer.

Tentu saja, yang menjadi masalah adalah "gejala" tersebut juga berhubungan dengan buruknya pemeliharaan PC, infeksi spyware,

Mencari Zombie dengan Task Manager

Windows Task Manager.

Applications
Tab Applications menampilkan semua program (yang berhubungan dengan user) yang sedang berjalan. Jika sistem telah direkrut menjadi zombie, kemungkinannya kecil melihat sesuatu di sini.

Processes
Cari nama proses mencurigakan yang bisa menunjukkan aktivitas yang berhubungan dengan virus, Trojan atau zombie. Cari proses di *www.processlibrary.com.*

Performance
Gunakan tab Performance untuk mencari penggunaan CPU dan memory yang tinggi.

CPU Usage History
Jika grafik terus-menerus menunjukkan nilai yang tinggi pada waktu aktivitas user rendah, bisa saja ada zombie.

Page File Usage History
Banyaknya paging menunjukkan banyaknya aktivitas harddisk—jika terus-menerus tinggi, bisa saja ada sesuatu yang salah.

Networking
Jika grafik tab *Networking* menunjukkan nilai transmisi yang tinggi pada waktu Anda tidak melakukan apa-apa selama online, itu petunjuk bahwa sesuatu yang mencurigakan sedang terjadi.

atau bahkan program file-sharing yang bekerja diam-diam secara background. Salah satu tool terbaik untuk memantau penggunaan *resource* komputer adalah Task Manager.

Terhindar dari Zombie

Cara terbaik untuk menjaga PC Anda aman dari zombie adalah dengan terus meng-update Windows dan sofware antivirus dan pastikan Anda mempunyai firewall yang mendukung *inbound* dan *outbound* filtering. Jika sistem terlindung dengan baik, Anda (dan PC Anda!) bisa menjadi salah satu yang selamat.

Mencari Bug Tersembunyi dengan MS AntiSpyware

Keseluruhan cerita di balik Service Pack 2 adalah untuk membuat Windows XP lebih aman. Sebelum update, banyak lubang sekuriti yang perlu diperbaiki. Sebagai contoh, hanya mereka yang tahu yang sadar pentingnya mengunjungi Windows Update secera rutin, dan banyak yang lainnya yang mengekspos diri mereka sendiri terhadap risiko tersebut tanpa menyadari bahayanya.

Sekarang, jika tiba saatnya untuk menjaga sistem, Anda boleh memilih *setting* sekuriti yang diaktivasi secara default daripada menyalakan mereka sendiri. Itu bukan berarti bahwa semua kembang di taman sekarang sudah berbunga. Lubang-lubang masih saja dijumpai dan *hotfix* dirilis. Namun, sekuriti tampaknya naik menjadi agenda utama, sehingga kita harus berterimakasih untuk itu.

Pendekatan Berbeda

Anda mungkin telah menggunakan program yang melacak dan menghapus spyware dari sistem. Lebih dari cukup produk di luar sana yang melakukan pekerjaan itu dan secara konsisten berada di atas, seperti Ad-Aware dan Spybot Search & Destroy. Namun, mereka bukanlah jenis utility yang bisa dibiarkan sendiri seperti halnya firewall atau program anti-virus. Terserah user untuk menjalankan scan, membuat jadwal dan meng-update program dengan file definisi terbaru.

Yang mengesankan dari Microsoft Windows AntiSpyware adalah ia berbeda dengan kompetitornya dalam menyediakan proteksi real-time terhadap spyware. Jika program atau situs web jahat mencoba untuk menginstalasi setiap file yang mencurigakan, user akan langsung diperingatkan. Lebih jauh lagi, proses update seluruhnya terotomatisasi, sehingga kerja Anda tidak terganggu pada waktu itu dilakukan.

Petunjuk pertama bahwa Anda terinfeksi spyware adalah jika sistem mulai bertingkah aneh. Spyware bisa mempengaruhi sistem dengan berbagai cara. Jika Anda melihat jendela pop-up meskipun tidak sedang terhubung ke Internet, Anda harus hati-hati. Selain itu, jika bagian dari browser misalnya *home page* atau *setting search* berubah tanpa sepengetahuan Anda, ada kemungkinan bahwa Anda terinfeksi. Anda juga akan melihat adanya komponen tambahan yang dimasukkan ke browser (misalnya search bar) tanpai peran atau izin dari Anda.

Performa Buruk

Bersama dengan perubahan interface, spyware juga menimbulkan efek negatif terhadap performa sistem. Secara khusus, ia bisa mempengaruhi kecepatan dan efisiensi koneksi Internet. Itu karena spyware biasanya digunakan untuk mengambil informasi pribadi tanpa sepengetahuan Anda. Ini bisa dalam bentuk kebiasaan *browsing* Anda, jenis situs web yang dikunjungi dan bahkan pembelian online yang dilakukan. Yang terburuk, spyware bahkan bisa mengambil *user name* dan *password* yang Anda gunakan. Informasi yang didapat kemudian dikirimkan melalui Internet dengan menggunakan koneksi Anda.

Perangkap

Tak terhitung jumlah situs web yang menawarkan segala macam aplikasi *freeware* dan *shareware*. Namun, ada beberapa dari program ini yang menuntut hal lain. Anda mungkin menemukan bahwa meskipun beberapa perusahaan memberikan kesempatan untuk menggunakan program mereka secara cuma-cuma, gantinya adalah Anda harus menampilkan sejenis iklan: sebuah spanduk, misalnya. Tingkat 'clickthrough' dan penjualan sesudah itu merupakan jenis sponsorship yang digunakan oleh pengembang sofware supaya mereka bisa menawarkan aplikasi kepada Anda secara cuma-cuma.

Biasanya Anda diberikan pilihan apakah ingin menggunakan produk secara cuma-cuma dengan iklan, atau membeli produk dan semua iklan akan dihilangkan. Kebanyakan orang tidak memilih yang terakhir karena mereka lebih suka menampilkan sedikit iklan supaya bisa mendapatkan program secara gratis. Adware ini sangat populer.

Namun, masalah bisa muncul pada waktu melacak software yang diinstalasi diam-diam bersama dengan program dan tanpa sepengetahuan Anda. Selain itu, bukan hanya instalasi sofware yang bisa menyebabkan Anda terinfeksi. Browsing Internet juga berpotensi memancing spyware terinstalasi pada PC Anda. Ini dilakukan dengan berbagai cara, termasuk memaksa Anda untuk menerima download, bersama dengan jendela pop-up yang menyamar.

Jika Anda mempunyai firewall yang memonitor koneksi Internet akan adanya informasi yang keluar (Windows Firewall tidak melakukannya) ini bisa membantu, tetapi spyware bisa sangat sulit untuk dihindari. Bergantung bagaimana konfigurasinya, firewall bisa melaporkan jika ada spyware yang mencoba mengirim informasi keluar dari PC Anda.

Menghapus Spyware

■ Menghapus kuman mungkin lebih mudah dari yang Anda pikirkan. Setiap spyware akan ditampilkan, bersama dengan tingkat ancaman dan tindakan yang dianjurkan. Pilih spyware untuk melihat deskripsinya dan cari tahu mengapa diidentifikasi oleh Microsoft AntiSpyware.

Klik 'View all detected locations' untuk melihat file mana yang diinstalasi bersama dengannya. Aplikasi seperti Kazaa bisa tidak berfungsi dengan baik jika spyware mereka dihapus—beberapa akan menganjurkan untuk Quarantine daripada Remove. Setelah menentukan tindakan yang akan dilakukan, Anda bisa membuat *restore point* untuk berjaga-jaga siapa tahu Anda tidak suka dengan perubahan yang dilakukan. Konfirmasi pilihan Anda dan pilih apakah Anda ingin mengirim informasi tersebut ke SpyNet atau tidak.

Menghapus Trojan

■ Program antivirus yang bagus akan mendeteksi kebanyakan program Trojan, dan bisa menghapus mereka secara otomatis. Mulailah dengan memeriksa semua drive untuk mencari virus dan Trojan dengan menggunakan program antivirus Anda, catat nama setiap Trojan yang ditemukan.

Setelah pemeriksaan selesai, lakukan pemeriksaan sistem secara menyeluruh untuk mencari Trojan dengan menggunakan scanner khusus Trojan seperti *a-squared*. Ingat bahwa program pendeteksi Trojan didesain sebagai pelengkap, bukan pengganti, program antivirus Anda. Sekali lagi, catat nama setiap Trojan yang ditemukan. Hampir semua pengembang program antivirus utama menyertakan intruksi penghapusan Trojan pada situs web mereka. Situs web Symantec dan Sophos merupakan dua di antaranya, yang menyediakan *step-by-step* intruksi penghapusan.

Menggunakan AntiSpyware

Anda bisa men-*download* Microsoft AntiSpyware dari situs Microsoft. Instalasi prgoram sama sekali tidak akan membutuhkan banyak waktu, tetapi perhatian Anda diperlukan untuk proses konfigurasi, yang langsung dimulai setelahnya. Setup Assistant akan mulai menanyakan apakah Anda ingin menggunakan AutoUpdater. Mesin *scanning* yang ada di dalam menggunakan lebih dari 100.000 kumpulan definisi ancaman spyware. Virus baru terus-menerus dikembangkan dan dirilis ke publik dan hal yang sama juga berlaku untuk spyware—menghapus spyware dari sistem dan melindunginya dari sistem yang Anda jumpai sebelumnya bukan berarti akan terus bersih selamanya. AutoUpdater tidak mengubah apapun dan men-download dan menginstalasi definisi terbaru setiap kali spyware baru ditemukan.

Aktifkan Agen Anda

Langkah selanjutnya adalah mengaktifkan Real time Security Agent Protection dan melakukan proteksi yang berkelanjutan. File definisi membantu melindungi PC Anda dengan mengidentifikasi spyware yang dikenal dan perilakunya. Selain itu, Microsoft Windows AntiSpyware juga datang dengan 100 "Security Agents" yang bekerja real time, mencegah terjadinya instalasi yang tidak diperbolehkan. Mereka memonitor area tertentu dari sistem Anda, setting Internet dan aplikasi dan memberitahu Anda melalui jendela pop-up di sudut kanan bawah layar pada waktu hendak dilakukan perubahan terhadap sesuatu.

Terakhir, Anda akan diminta apakah ingin bergabung ke SpyNet. Ini merupakan komunitas online yang menghubungkan pengguna Microsoft AntiSpyware sehingga mereka dapat berbagi informasi mengenai aplikasi spyware.

Memperluas Jaringan

Jika suatu file atau proses diidentifikasi sebagai spyware, pada waktu Anda menggunakan Microsoft Windows AntiSpyware, Anda akan ditanya apakah ingin melaporkan file tersebut atau tidak. Cara lain, klik Tools, Suspected Spyware Report untuk memasukkan keterangan masalah yang Anda alami, bersama dengan keterangan pendapat Anda apakah spyware tersebut.

Laporan yang dibuat akan dikirimkan ke SpyNet AntiSpyware Community dan akan menyertakan informasi seperti nama file, vendor, ukuran, dan tanggal. Informasi mengenai PC Anda juga akan dikirim, termasuk nomor versi operating system dan setting browser. Isi laporan akan digunakan untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai ancaman yang disebabkan oleh spyware baru dan belum teridentifikasi tersebut.

Microsoft Windows AntiSpyware mungkin tool yang paling efisien dari sejenisnya yang kita jumpai sekarang ini. Tingkat deteksinya tinggi dan ini, digabungkan dengan monitor real-time, berarti sistem Anda akan terus relatif bersih. Namun tidak seperti software antivirus, Anda bisa menjalankan lebih dari satu utiliti anti-spyware secara bersamaan tanpa mempengaruhi stabilitas sistem. Tidak ada yang melarang Anda untuk menginstalasi Ad-Aware atau Spyware Search & Destroy pada saat bersamaan. Setiap program mempunyai file definisi sendiri dan itu berarti sesuatu yang ditangkap oleh yang satu bisa saja terlewat oleh yang lain.

Dari Mana Trojan Datang?

Didesain untuk membuat frustasi, Trojan horse hadir dalam bentuk dan ukuran yang berbeda, dan datang ke PC Anda melalui berbagai jalan. Trojan bisa dalam bentuk file pada waktu Anda men-download dari situs web, atau bisa datang dalam bentuk *attachment* e-mail. Bisa datang melalui *chat* Instant Messenger, atau bahkan muncul pada waktu Anda mengunjungi suatu halaman Web sebagai bagian dari download. Buka file (biasanya dalam format EXE, BAT, CMD, atau VBS) dan PC Anda bisa terinfeksi.

Ini bukan mengatakan bahwa ada orang yang secara khusus mengincar Anda. Kebanyakan Trojan disebarkan melalui teknik mirip spam, menunggu ketidakpedulian atau kecerobohan user. Jika Anda membuka attachment "joke" yang datang dari IM, PC bisa menjadi terinfeksi. Hal yang sama bisa dikatakan jika Adna men-download program dari sumber yang tidak terpercaya: beberapa hacker mengemas ulang program yang sudah dikenal, dengan Trojan sebagai bonus tambahan. Jika mengambil program dari layanan file sharing atau situs Web "warez", jangan heran jika Anda men-download lebih dari yang Anda dapatkan.

Deteksi dan Penghapusan

Pada kebanyakan kasus, software antivirus yang up-to-date melakukan pekerjaan yang baik dalam mendeteksi Trojan horse jika mereka ada. Sayangnya, Trojan didesain ulang sehingga program antivirus sering kali hanya bisa mendeteksi item, tanpa bisa menghapusnya. Ini tidak berlaku ke semua Trojan, tetapi dengan hadir dalam jumlah ratusan, bahkan software antivirus akan membutuhkan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan itu—terutama jika mereka harus manangani worm, virus dan spyware pada saat yang bersamaan. Jika software antivirus Anda tidak mendeteksi aktivitas apa pun yang seperti Trojan, PC Anda mungkin bebas dari kuman tersebut. Namun, mencari pendapat kedua dengan Trojan scanner tidak akan menjadi ide yang buruk. ■

Lebih Lanjut

- **http://www.emsisoft.com**
- **http://www.microsoft.com/athome/security/spyware/software/default.mspx**

Risman Adnan Mattotorang

WinFX: Framework Pengembangan Aplikasi Windows Vista

Pengembangan aplikasi untuk Windows Vista didukung oleh tiga *framework* utama yang dapat membantu *developer* mengembangkan User Interface (WPF), Komponen Komunikasi Data (WCF), dan Komponen Embedded Workflow (WWF). Ketiga framework ini merupakan gabungan dari semua model pemrograman yang pernah ada sebelumnya, tapi didesain untuk mendukung era *service oriented.*

WinFX adalah *framework* pengembangan aplikasi dengan model pemrograman terbaru dari Microsoft® Windows® *platform* yang terdiri dari .NET Framework 2.0, Windows Communication Foundation (WCF), Windows Workflow Foundation (WWF), dan Windows Presentation Foundation (WPF). WinFX adalah pengembangan dari Win32 API, COM API dan .NET Framework yang selama ini telah lazim digunakan.

WinFX hadir untuk menyatukan model-model pemrograman Windows sebelumnya dengan .NET Framework dalam suatu model pemrograman yang lebih terintegrasi. WinFX dapat dipandang sebagai *unified framework* untuk pengembangan aplikasi di atas *operating system* Windows Vista nantinya. Di artikel ini kita akan membahas pengenalan tentang WinFX dari sisi arsitektur dan konseptual.

.NET Framework dan WinFX

Sejak hadirnya .NET Framework hingga versi 2.0 saat ini, kompleksitas pengembangan aplikasi menjadi semakin tinggi. Ini disebabkan karena dengan meningkatnya tingkat abstraksi dalam pemrograman, banyak pendekatan yang dapat dipilih. Untuk aplikasi yang membutuhkan transfer data misalnya, Anda dapat menggunakan DCOM, .NET Remoting, Windows Socket, Web Services (ASMX), WSE Messaging, MSMQ, SQL Broker, atau produk *proprietary* seperti BizTalk yang masing-masing memiliki keunikan dan karakter berbeda. Tidak ada *unified model* untuk pemrograman komunikasi data hingga saat Microsoft mengumumkan WCF di acara PDC 2005. WCF akan menjadi Socket untuk abad 21, Web Service generasi baru dan *unified runtime services* untuk pemrograman komunikasi data. Tanpa suatu unified runtime, pengembangan aplikasi yang terdistribusi menjadi tantangan besar bagi Microsoft ketika industri menuntut *interoperability, security* dan *reliability*. WinFX menyatukan dan meningkatkan kemampuan .NET Framework dalam domain aplikasi terdistribusi berbasis SOA (*Service Oriented Architecture*).

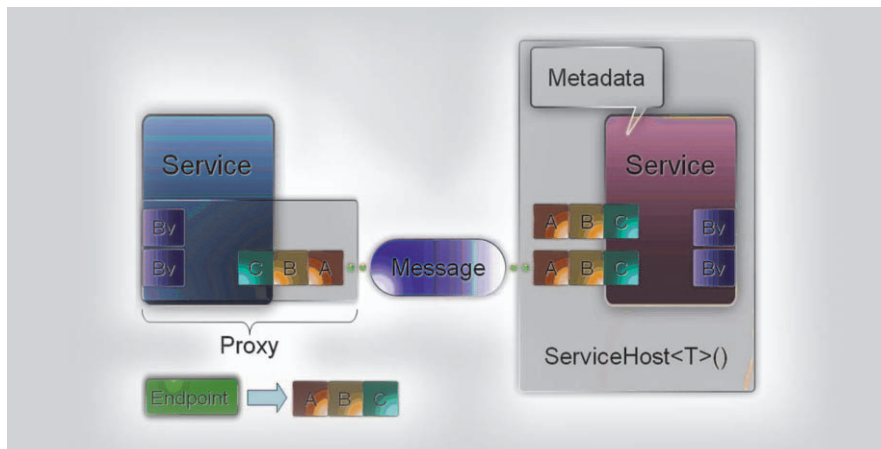
WinFX adalah solusi *end-to-end* yang sangat diharapkan kehadirannya untuk menjawab tantangan dalam mengembangkan aplikasi *enterprise*. Kebutuhan komunikasi data dalam suatu aplikasi enterprise dapat dipenuhi oleh WCF dengan model pemrogramannya yang lebih terstruktur. Setelah data diterima, workflow dapat diimplementasikan dengan mudah menggunakan *embedded engine* yang dibangun menggunakan WWF. Anda dapat mengembangkan engine *workflow sequential* maupun *state machine* dan WWF bersifat sangat extensible.

Untuk menampilkan data secara visual, WinFX memiliki presentation framework (WPF) yang berbasis grafik vektor seperti halnya SVG, namun dengan kemampuan yang jauh lebih baik karena mengintegrasikan semua model pemrograman visual yang ada sebelumnya, seperti, native API, Windows Forms, dan DirectX. Kita akan memulai pembahasan tentang WinFX dari sisi komunikasi data.

Windows Communication Foundation

WCF adalah framework untuk mengembangkan aplikasi terdistribusi dalam paradigma SOA. Tiap-tiap *service* dalam WCF berinteraksi dengan mengirim dan menerima *message*. Program aplikasi yang dapat dibangun menggunakan WCF terdiri dari tiga kategori, *Client, Service,* dan *Intermediary* yang masing-masing memiliki karakter berbeda.

Client adalah program yang memulai *messaging* dengan mengirim message ke suatu service sehingga service tersebut dapat men-*trigger* proses dalam operating system. Client juga dapat menerima message balik dari service dan melakukan suatu proses setelah menerima message tersebut. Dengan kata lain, client adalah suatu service yang secara aktif memulai suatu proses messaging.

Service adalah program yang bereaksi ketika menerima message. Service bersifat lebih pasif karena hanya bereaksi jika menerima message dari client. Suatu service bisa melayani beberapa client. Anda dapat merancang beberapa service untuk berop-

Gambar 1. Arsitektur tingkat tinggi dari Windows Communication Foundation (WCF).

erasi seperti rantai, A mengirim message ke B, B menerima, dan meneruskan message itu ke C dan seterusnya.

Intermediary adalah service yang dapat berfungsi sebagai firewall, router, gateway, atau alat untuk memonitor aktivitas. Intermediary tidak mengonsumsi message seperti halnya client atau service.

Struktur message dalam WCF dibagi menjadi tiga: *header, body*, dan *envelop*. Satu message hanya bisa memiliki satu body, tapi bisa memiliki beberapa header. Message dalam WCF dinyatakan dengan dokumen XML seperti halnya pada WITSML demikian pula dengan envelop standar dalam bentuk SOAP (XML + HTTP). Walaupun demikian, WCF bersifat netral terhadap *transport* maupun format message. Anda dapat mengubah format SOAP yang akan melewati kabel komunikasi dengan beberapa *encode*, seperti text, binary, MTOM, atau custom encoding. Transport yang didukung oleh WCF adalah HTTP/S, TCP, MSMQ, dan name pipes. Atau jika memang diperlukan, Anda dapat membuat custom transport menggunakan *provider pattern* dalam WCF.

Program dalam WCF dapat berinteraksi dalam tiga *intrinsic pattern*, yaitu *simplex* (messaging satu arah), *duplex* (messaging dua arah secara asynchronous), dan *request-reply* (messaging dua arah secara synchronous). Jika membutuhkan tipe interaksi lebih kompleks, Anda dapat menggabungkan ketiganya.

Sebelum message dapat dikirim dari client ke service, diperlukan satu channel yang bisa Anda bayangkan seperti pipa dalam kehidupan sehari-hari. Tipe-tipe channel dalam WCF adalah menggunakan pattern simplex input, simplex output, duplex, dan request-reply. Client bertugas untuk membuka channel ke satu service *endpoint* dengan mendefinisikan tipe channel yang diinginkan dan alamat service. Service akan menjadi *listener* pada channel yang sama sehingga messaging dapat terjadi. Channel dalam WCF memiliki beberapa *stack* yang perlu Anda pelajari sebelum membangun aplikasi. Stack ini mengatur Windows Security, Reliable Session, TCP Transport, Binary Message Encoder, Interoperability, dan tipe interaksi request-reply.

Untuk memahami lebih lanjut tentang WCF, mari kita bahas anatomi suatu service. Dari sudut pandang eksternal, service selalu memiliki endpoint sebagai titik akses dan Service Description sebagai kontrak yang menyatakan layanan apa yang tersedia dan bagaimana mengaksesnya melalui endpoint. Metadata untuk menyatakan Service Description dalam WCF terdiri atas WSDL, XSD, WS-Policy, dan WS-Metadata Exchange (WS-MEX).

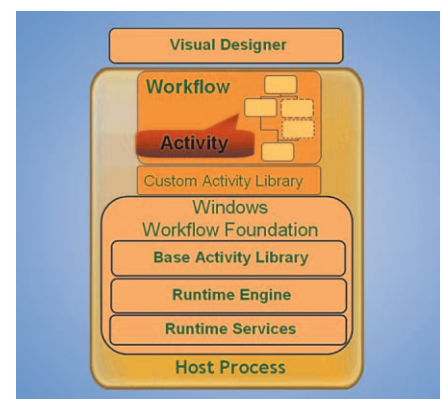
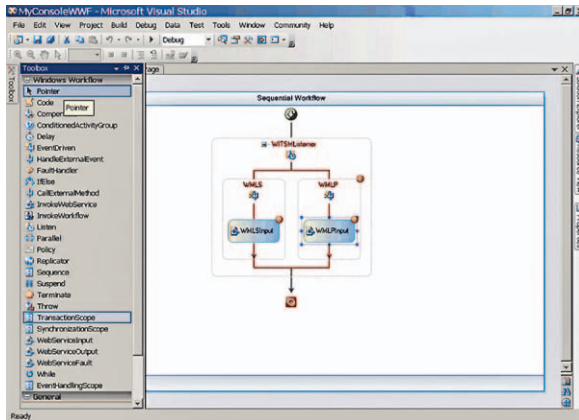
Dari sudut pandang internal, service terdiri atas endpoint, binding, contract, dan source code implementasi dari program. Kontrak (contract) menggambarkan kelakuan suatu service, struktur, atau format message. Binding menyatakan bagaimana service tersebut diakses dan endpoint menggabungkan suatu binding dan suatu contract dengan suatu alamat (address).

Untuk mengingat istilah ini, gunakan hukum ABC untuk menyatakan suatu endpoint, A (address), B (binding), dan C (contract), seperti pada Gambar 1. Jika Anda termasuk developer Win32 API yang pernah mengalami sulitnya pemrograman aplikasi network dengan Windows Socket (WinSock), COM, dan DCOM, kehadiran WCF adalah anugerah tak ternilai. Model pemrograman dalam WCF bersifat deklaratif menggunakan class attribute dan mendukung model pemrograman *code-first* dan *contract-first*. Kita akan membahas contoh pemrograman WCF pada seri artikel WinFX berikutnya. Untuk sementara, Anda dapat mengunjungi website komunitas developer WCF di *www.windowscommunication.net.*

Windows Workflow Foundation

Bagian yang sangat penting ketika membangun suatu aplikasi bisnis adalah *workflow* yang umum bersifat sangat spesifik pada kebutuhan proses bisnis. Tantangan yang dihadapi selama ini adalah tiap-tiap vendor membuat *embedded* workflow tanpa ada suatu standar yang bisa digunakan bersama. WWF adalah solusi yang sangat menjanjikan karena memberikan satu *singular engine* untuk eksekusi workflow dalam aplikasi yang dibangun di atas platform Windows Vista. WWF mendukung workflow yang *people-centric* maupun *structured application-centric* yang dibutuhkan untuk banyak skenario.

Kita akan bahas WWF dari host process, seperti pada Gambar 2. WWF tidak memiliki proses eksekusi yang *inherent* karena merupakan engine in-process yang bekerja dalam host process yang bertugas untuk memberikan services yang dibutuhkan oleh WWF.

Banyak sekali host process dalam operating system Windows, misalnya aplikasi Console, Web Forms, Windows Forms, Web Services, SharePoint, dan NT Service. Intinya, semua proses executable dalam Windows dapat meng-host WWF runtime engine. Hosting layer memberikan interface antara WWF dan

Gambar 2. Arsitektur Windows Workflow Foundation dalam WinFX.

Gambar 3. Visual Designer WWF dalam Visual Studio 2005.

Gambar 4. Arsitektur Windows Presentation Foundation.

host untuk beberapa services seperti Communication, Persistence, Tracking, Timer, Threading, dan Transaction.

Tugas Runtime Layer adalah menjamin eksekusi dan manajemen lifecycle dalam WWF yang mencakup Runtime Engine, Runtime Service, dan Base Activity Library. Runtime service meliputi Execution, Tracking, State Management, Scheduler dan Rules.

Workflow layer bagian di mana developer akan bekerja menulis code program untuk WWF. Layer ini mencakup model workflow sequential dan state machine, activity, dan API yang akan digunakan developer. Meskipun hanya mendukung dua model workflow, WWF API membantu developer untuk membuat custom model sesuai kebutuhan. Apapun model yang digunakan elemen terkecil dalam workflow adalah activity. Terdapat dua jenis activity dalam WWF, yaitu simple dan composite.

WinFX menyediakan banyak standard activity yang bisa di-*reuse* oleh developer, seperti control flow, transaction, exception, data/form centric, communication dan code, bahkan menyediakan API untuk membuat custom activity. Seperti halnya Web User Control dan Windows Forms Control, Anda dapat membuat custom activity. Beberapa custom activity dapat di-*download* dari *www.windowsworkflow.net* yang merupakan website utama komunitas developer WWF. Untuk komunitas ISV di Indonesia, semua aktivitas developer WinFX akan mulai dipusatkan di *www.binaisv.net.*

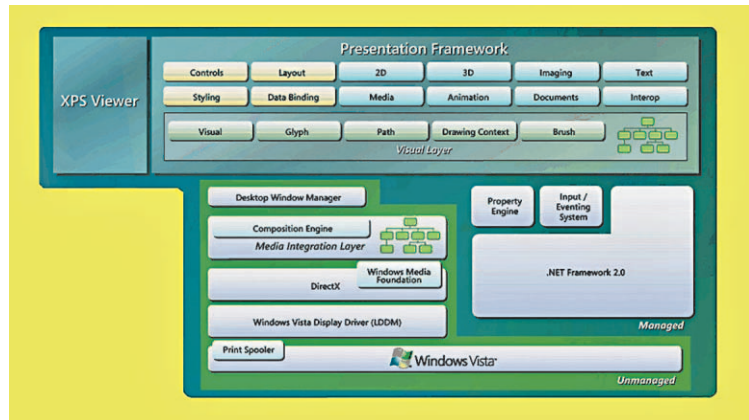
Umumnya teknologi workflow dilengkapi designer tool yang membantu developer men-drag-and-drop activity untuk membentuk workflow. Jika Anda menginstal WinFX Beta (February CTP) dengan Visual Studio 2005, secara *default* Visual Designer WWF sudah termasuk di dalamnya. Visual Designer ini menghasilkan workflow dalam format XOML yang merupakan dokumen XML untuk mendefinisikan workflow. Anda dapat membuka dokumen ini dan menambahkan workflow dengan XML editor.

Jika workflow yang dibuat telah selesai, developer dapat mengompilasi XOML bersama dengan dua partial class code-beside WWF menjadi .NET Assembly. Visual Studio 2005 juga menyediakan fitur *debugging* untuk WWF yang akan membantu Anda mengoreksi kesalahan dalam program. Gambar 3 menunjukkan tampilan Visual Designer WWF dalam Visual Studio 2005. Untuk aplikasi enterprise, idealnya memiliki *built-on* Visual Designer yang dapat dikembangkan dari WWF API.

Windows Presentation Foundation

WPF adalah framework untuk membangun user interface atau presentation layer. Gambar 4 menunjukkan diagram arsitektur yang menggambarkan semua semua fitur dalam WPF. Engine utama dari WPF terdiri atas komponen-komponen *managed* (berjalan di atas .NET Framework) dan un-managed (native terhadap kernel Windows Vista).

WPF memiliki graphic processor engine yang modern dan mampu menghasilkan vector graphic yang kualitasnya sangat tinggi dengan high-dpi dan *double buffering*. WPF merupakan unified framework karena merupakan gabungan dari semua framework dan memiliki tingkat interoperability yang tinggi dengan semua model pemrograman user interface yang selama ini dikenal oleh developer.

Dengan WPF, developer dapat mengembangkan aplikasi desktop yang sangat interaktif dan dapat di-*deploy* dengan mudah menggunakan teknologi ClickOnce. WPF/E (Everywhere) juga mendukung pengembangan aplikasi web dengan user experience yang sama dengan aplikasi desktop. Didukung integrasi yang baik ke .NET Framework 2.0, WPF adalah framework yang ideal untuk menghasilkan user interface aplikasi bisnis yang berkualitas tinggi.

Apa yang membuat WPF menjadi sangat menarik bagi developer? WPF memiliki format serialisasi objek dalam bentuk file XML yang disebut dengan XAML. Selama ini, pengembangan user interface aplikasi desktop merupakan tugas developer sepenuhnya. Tidak ada pemisahan yang jelas antara porsi kerja developer dan art designer seperti pada pengembangan aplikasi web.

Dengan XAML, user interface aplikasi desktop dapat dibangun oleh *art designer* yang tidak memiliki pengetahuan object oriented sekalipun. Ini dimungkinkan karena XAML pada dasarnya adalah file XML yang mudah dimengerti. Microsoft telah merilis edisi beta produk Expression yang merupakan Visual Designer untuk XAML. Dalam mengembangkan aplikasi, art designer merancang tampilan grafis menggunakan Microsoft Expression dan selanjutnya diserahkan kepada developer untuk digabungkan dengan WPF API menggunakan Visual Studio 2005. ■

Penulis adalah Senior Developer Evangelist di PT Microsoft Indonesia.

Lebih Lanjut

- **http://msdn.microsoft.com/winfx**
- **http://www.windowscommunication.net**
- **http://www.windowsworkflow.net**

Bernaridho I. Hutabarat

Pendidikan (Rekayasa) Perangkat Lunak

Pada *PC Media* edisi Mei 2006 saya menulis tentang pendidikan perangkat keras komputer. Pada edisi ini saya ajak pembaca mengkaji efektivitas pendidikan rekayasa perangkat lunak komputer di Indonesia. Kerangka pemikiran yang diajukan pada tulisan ini mirip dengan kerangka pemikiran tentang pendidikan rekayasa perangkat keras komputer.

Pada paparan tentang pendidikan rekayasa perangkat lunak ini saya membicarakan tentang kata informatika, usulan nama untuk pendidikan perangkat lunak, kaitan pendidikan perangkat lunak dengan industri perangkat lunak, keanehan industri perangkat lunak, dan mitos-mitos pendidikan "Informatika". Benang merah yang mengaitkan semua subtopik di atas adalah bahwa kurikulum dan praktik pendidikan perangkat lunak di Indonesia sampai saat ini tidak membuat alumninya lebih baik daripada orang otodidak.

Kata "Informatika"

Sampai saat ini, tidak ada jurusan pendidikan setingkat D3 atau S1 yang memakai kata "Perangkat Lunak". Di Indonesia, hampir semua jurusan pendidikan perangkat lunak memakai kata Informatika.

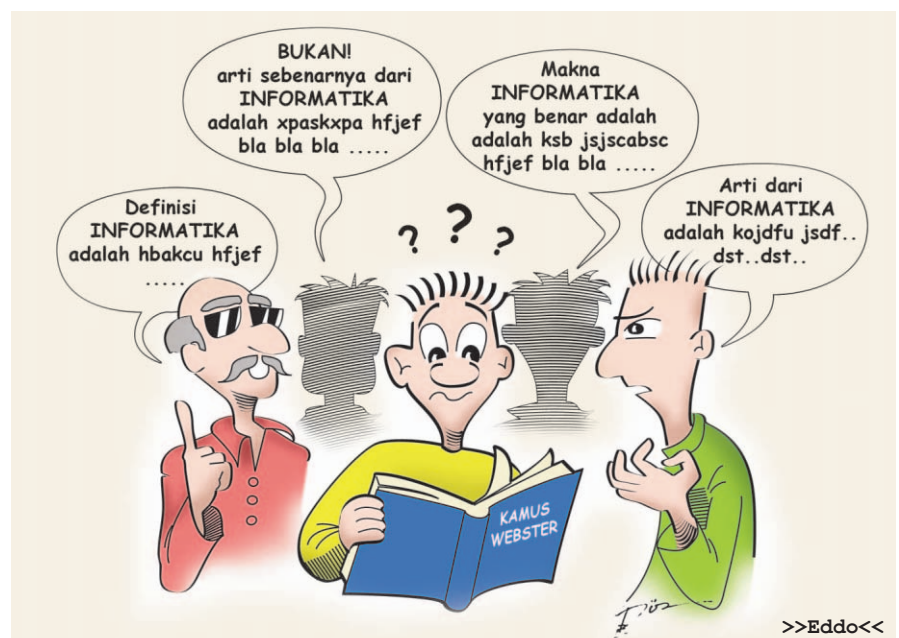
Pemakaian kata Informatika sebagai nama (atau bagian dari nama) bidang studi saja sudah menimbulkan masalah. Kata "Informatic" atau "Informatics" tidak ada dalam kamus Webster (tahun 1996, tahun-tahun berikutnya belum saya periksa). Kata "Informatika" muncul di begitu banyak jurusan karena latah mengikuti jurusan yang didirikan di ITB tahun 1981, yakni "Teknik Informatika". ITB pada waktu itu memakai kata tersebut karena mengikuti Prancis yang memakai kata "Informatique". UI (Universitas Indonesia) enggan mengikuti ITB, dan pada tahun 1986 mendirikan jurusan "Ilmu Komputer".

Frasa "Ilmu Komputer" (banyak sekolah di luar negeri memakai frasa "Computer Science", dan sebagian kecil memakai frasa "Computing Science" yang lebih tepat) selangkah lebih maju daripada kata "Informatika". Frasa 'Ilmu Komputer' masih kurang bagus karena tidak eksplisit menunjuk fakta bahwa penekanannya adalah perangkat lunak komputer. Hal perangkat keras komputer konon menjadi penekanan di jurusan "Teknik Komputer".

Nama yang Seharusnya: Rekayasa Perangkat Lunak

Ya, seharusnya judul pendidikan dari berbagai jurusan yang memakai kata "Informatika" adalah Rekayasa Perangkat Lunak. Apa imbas dari keputusan ini?

Misi dan visi pendidikan akan lebih jelas. Keberhasilan pendidikan akan lebih mudah diukur. Staf *sales* dari lembaga pendidikan akan dapat menjual pendidikannya dengan lebih beretika.

Misi pendidikan jelas akan berupa menghasilkan alumni yang mampu merekayasa, membuat perangkat lunak skala besar. Visi pendidikan akan lebih jelas: menjadi lembaga pendidikan yang mampu menghasilkan alumni yang mampu merekayasa perangkat lunak. Keberhasilan pendidikan lebih mudah diukur: sanggupkah alumni membuat perangkat lunak skala besar secara berkelompok? Staf sales lebih beretika. Kalau ditanya, untuk apa masuk pendidikan

Istilah Informatika yang tidak terdefinisi dengan baik.

Tiga mitos tentang pendidikan informatika.

Tiga kenyataan tentang pendidikan Informatika.

rekayasa perangkat lunak, staf sales dapat menjawab bahwa calon mahasiswa perlu masuk pendidikan tersebut untuk dapat menjadi perekayasa perangkat lunak, yang lebih baik daripada orang-orang otodidak.

Keadaan Saat Ini dan Keunggulan terhadap Otodidak

Tidak satupun jurusan yang secara eksplisit mencantumkan nama Rekayasa Perangkat Lunak. Nama-nama jurusan yang akan kita temui berkisar pada Teknik Informatika, Teknik dan Manajemen Informatika, Manajemen Informatika, Informatika Akuntansi, Sistem Informasi, dan yang sejenisnya.

Kata informatika sangat tidak jelas maknanya. Sekarang ada yang mencoba membuat ilusi kebaruan dengan memberi nama telematika. Sebuah lembaga pendidikan di Bandung mengklaim dirinya sebagai lembaga pendidikan telematika. Seperti halnya informatika, telematika pun tidak jelas maknanya.

Tidak heran bila visi dan misi jurusan pendidikan-pendidikan ini juga tidak jelas. Kebanyakan dari lembaga pendidikan seperti ini akhirnya hanya mengandalkan fasilitas Internet, wireless network, perpustakaan, dan nama-nama orang tertentu sebagai daya tarik. Seperti itulah cara staf sales menjual lembaganya. Lembaga-lembaga ini tidak pernah mempersiapkan diri dalam memberi jawaban dan bukti bahwa mereka dapat membuat alumninya lebih baik daripada orang-orang otodidak. Saya ingat seorang mahasiswa pernah menanyakan hal tersebut saat masuk ke jurusan Informatika dari sebuah perguruan tinggi negeri. Jawaban yang diberikan sangat berbelit dan tidak memuaskan.

Keberadaan Industri Rekayasa

Kita akan abaikan sejenak tentang keunggulan terhadap otodidak. Sekarang tentang keberadaan industri rekayasa. Adakah industri rekayasa perangkat lunak di Indonesia? Ada dan cukup banyak pelakunya. Jadi dalam hal ini industri rekayasa perangkat lunak berbeda dengan industri rekayasa perangkat keras.

Dengan adanya industri rekayasa perangkat lunak komputer, apakah ada alasan kuat untuk kehadiran pendidikan "informatika"? Jawaban singkatnya adalah ya, tetapi ya ini adalah ya bersyarat (*qualified yes*). Kita hanya dapat melihat alasan tersebut dengan jernih sesudah kita memahami keanehan (anomali) rekayasa perangkat lunak.

Keanehan (Anomali) Industri Rekayasa Perangkat Lunak

Sekarang kita kembali ke hal otodidak versus alumni pendidikan informatika. Bila diukur dari kriteria bahwa alumni pendidikan informatika dapat menjadi pelaku industri rekayasa perangkat lunak, maka memang alumni pendidikan informatika memang dapat menjadi pelakunya: menjadi perekayasa. Tetapi, industri rekayasa perangkat lunak adalah industri rekayasa yang aneh. Keanehan terletak pada kenyataan bahwa orang-orang tanpa latar belakang pendidikan informatika dapat menjadi pelaku teknis (bukan sekadar menjadi manajer) di bidang rekayasa tersebut.

Keanehan ini absen pada banyak disiplin rekayasa lain seperti rekayasa perangkat keras komputer, rekayasa kimia, rekayasa mesin, dan rekayasa fisika; bahkan pada beberapa bidang nonrekayasa seperti akuntansi, farmasi, hukum, dan kedokteran. Bila Anda tidak memiliki latar belakang pendidikan formal rekayasa kimia, Anda tidak mungkin menjadi pelaku rekayasa kimia secara teknis (katakanlah sebagai perancang

struktur kimia dari bahan yang akan dipakai sebagai lapis luar pesawat ulang alik). Bila Anda tidak memiliki latar belakang teknis Anda mungkin dapat menjadi manajer di sebuah perusahaan rekayasa kimia, tapi tidak sebagai pelaku teknis.

Secara singkat, keanehan ini dapat dirumuskan sebagai "orang-orang otodidak dapat menyaingi dengan mudah alumni-alumni pendidikan informatika untuk bekerja di bidang pemrograman dan administrasi teknis sistem komputer".

Sekarang tentang "ya bersyarat" tentang perlunya pendidikan informatika. Syarat tersebut adalah kesanggupan menghasilkan alumni-alumni yang memiliki keunggulan signifikan dibanding orang-orang otodidak. Kalau syarat ini dipenuhi, maka pendidikan informatika memang perlu. Kalau syarat ini tidak dipenuhi, pendidikan informatika tidak perlu.

Terlalu Banyak Pelajaran

Mengapa pendidikan informatika secara umum mudah disaingi otodidak? Saya akan memaparkan sebagian saja pada kesempatan saat ini. Salah satu penyebab alumni informatika mudah disaingi otodidak adalah adalah karena terlalu banyak pelajaran yang dibebankan. Selama kuliah, mahasiswa S1 dibebani 40 atau lebih mata kuliah.

Terlalu banyaknya mata kuliah berakibat pada tidak adanya keahlian yang diasah selama bertahun-tahun dalam kuliah tersebut. Bahasa pemrograman yang dipakai datang dan pergi. Tools datang dan pergi (tahun pertama mungkin memakai Visual BASIC 6, di tahun terakhir pakai Visual BASIC.NET). Banyaknya mata kuliah ini dan berganti-gantinya perangkat lunak yang dipakai membuat potensi untuk mendalami suatu keahlian atau suatu bahasa pemrograman atau suatu *development tool* akan sangat minimal.

Mitos-mitos tentang Matematika

Saya akan menutup tulisan ini dengan tiga mitos utama tentang pendidikan informatika. Sebagian mitos-mitos ini mungkin tidak lagi dipercayai oleh segelintir orang terutama praktisi TI. Tetapi mitos-mitos ini masih cukup dipercaya banyak siswa/i SMA dan orangtua dari siswa/i SMA, terlebih-lebih bagi mereka yang tinggal di luar Jakarta.

Mitos pertama adalah mitos bahwa pendidikan informatika membutuhkan kemampuan matematika yang kuat. Kenyataannya tidak demikian. Mari kita kaji berbagai cabang matematika yang biasa terdapat di jurusan matematika berbagai perguruan tinggi. Biasanya ada subjek aljabar kalkulus, aljabar linier, aljabar abstrak, matematika murni, dan mungkin beberapa cabang matematika lain.

Tapi dari semua subjek matematika yang umum di atas, tidak satupun bersifat sangat khusus ke informatika. Dengan kata lain, isi kuliah di informatika tidak didominasi pelajaran matematika yang memang perlu untuk membuat alumninya memiliki keunggulan signifikan dibanding orang otodidak.

Kalaupun sebuah jurusan informatika memberi banyak pelajaran matematika seperti di atas, terlalu kecil gunanya bagi keperluan alumninya dalam membuat program atau mengadministrasi suatu sistem.

Lalu, mengapa mitos tentang kaitan informatika dengan matematika ini muncul? Saya tidak tahu. Tapi saya menduga bahwa ini disebabkan dosen-dosen yang kali pertama mengajar informatika di Indonesia (pada tahun 1982 di ITB) mendapatkan beberapa mata kuliah aneh yang "berbau" matematika.

Mata kuliah tersebut, antara lain aljabar boolean, teori bahasa formal, matematika diskrit (terutama tentang graf), dan model relasional. Model relasional sendiri terbagi atas aljabar relasional dan kalkulus relasional. Tetapi kebanyakan cabang yang dianggap aneh ini pun sebenarnya banyak dipelajari di jurusan-jurusan lain. Bagi pembaca yang menjadi akademisi TI, dapatkah pembaca menyatakan mana di antara cabang-cabang yang penulis sebutkan yang hampir tidak didapat di jurusan-jurusan lain, dan/atau yang porsinya jauh lebih besar di informatika (rekayasa perangkat lunak) dibandingkan rekayasa-rekayasa lain?

Mitos-mitos Peserta Didik

Mitos kedua yang banyak muncul adalah mitos bahwa siswa informatika adalah siswa-siswa terbaik, dengan IQ (*Intelligent Quotient*) tertinggi, dan sebagainya. Mitos ini bisa benar bisa salah. Tapi Anda patut memakai *common sense* Anda. Dengan banyaknya siswa informatika di berbagai tempat, benarkah bahwa (katakanlah sebagian besar) siswa-siswinya adalah siswa-siswi terbaik?

Mitos-mitos tentang Dapat Bekerja di Mana Saja

Mitos ini sebenarnya berkembang pada awal berdirinya Informatika ITB. Pada awal dekade 1980 memang pemrogram sangat dibutuhkan. Aplikasi yang siap pakai masih sangat sedikit. Keinginan untuk membuat aplikasi dari awal sangat besar. Dengan sendirinya alumni bisa masuk ke sektor apa saja. Pada saat itu perangkat lunak gratis yang legal juga praktis tidak ada.

Keadaan saat ini berbeda. Aplikasi yang siap pakai sudah sangat banyak. Banyak perusahaan tidak bersedia membuat aplikasi dari awal. Mereka lebih suka membeli perangkat lunak. Alasannya: perangkat lunak yang siap pakai sudah teruji, lebih murah, dan membantu standardisasi secara internal maupun eksternal dengan organisasi/perusahaan lain.

Penutup

Nama rekayasa perangkat lunak belum pernah dipakai secara eksplisit sebagai nama jurusan pendidikan di Indonesia. Nama yang dipakai hampir semuanya mencantumkan kata Informatika. Kata informatika tidak memiliki makna yang jelas untuk membuat kita dapat mengukur efektivitas pendidikan tersebut.

Bila disimak dari kehadiran industri rekayasa perangkat lunak di Indonesia, maka kehadiran pendidikan informatika ("rekayasa perangkat lunak") memang memiliki alasan kuat. Tetapi, bila dilihat dari fakta bahwa orang-orang yang otodidak mudah bersaing dengan alumni-alumni informatika, maka pendidikan informatika tidak memiliki alasan yang kuat untuk dilanjutkan dengan cara seperti saat ini. Salah satu sebabnya adalah karena terlalu banyaknya kuliah sehingga tidak ada keahlian yang diasah selama bertahun-tahun dalam pendidikan tersebut. Alasan-alasan lain akan saya kemukakan pada tulisan-tulisan yang berbeda. ■

Lebih Lanjut

- **Bernaridho I Hutabarat; Konsep-konsep Pemrograman I; Andi; 2005.**